OKTOBER 1984 NUMMER 10 HFL 4,50/BF 85

Hobbit

maandblad voor elektronika



- **EPROM PROGRAMMER VOOR ZX-81/SPECTRUM**
- **TERUGBLIK OP DE FIRATO**
- **KNIPPERDING**
- **WAT IS NOU WATT?**
- **AKKUVERVANGER EN NOG VEEL MEER**

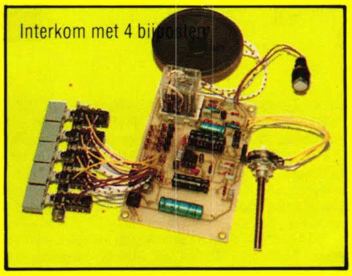
Rondenteller met benzinetank



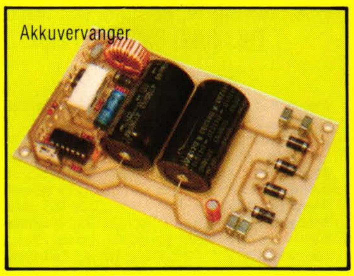
Knipperding



Interkom met 4 bijposten



Akkuvervanger



Inhoudsopgave

Van de redaktie

VAN DE REDACTIE

Het begint langzamerhand winter te worden. De avonden worden al langer en ook moet 's morgens bij het ontbijt, de lamp alweer aan. Het is koud en nat buiten en we verlangen naar een lekker warm plekje achter de kachel of tegen de verwarming. Het wordt ook weer knutseltijd. Heerlijk in het hobbyhok, lekker rustig, lekker warm en met een stevige kop koffie. Het is nog fijner als je niet eerst alles te voorschijn moet halen. Kijk eens rond in huis of in de kamer. Is er niet een tafel, bureau, hoekje of misschien zelfs een kompleet kamertje of zolderruimte, geschikt als elektronika-hobbyruimte?. Want wat is het toch fijn als je alleen maar de stekker van de soldeerbout in het stopkontakt hoeft te steken en je je meteen kunt wijden aan de wonderen van de elektronika. Bouw gelijk even een paar hulpapparaten die je bijna bij elk ontwerpje nodig hebt, zoals een batterijvervanger, een voeding dus en een eenvoudig eindversterkertje. Dan pas wordt experimenteren en bouwen echt een fijne bezigheid. Kijk eens goed rond in speciaalzaken op het gebied van elektronische onderdelen want mensen toch, wat weten we eigenlijk weinig van wat er allemaal te koop is aan moderne komponenten. Voor de winkelier is het te veel om allemaal onder je aandacht te brengen maar voor bijna alle vragen heeft de elektronikahandelaar een passende oplossing in de vorm van een onderdeel, een bouwpakketje of soms een idee waar je nog niet aan gedacht hebt. Stort je dus eens wat dieper in de elektronikahobby en je zult steeds meer geïnteresseerd raken in de prachtige mogelijkheden en toepassingen van onze gezamenlijke hobby: de elektronika in al zijn facetten!

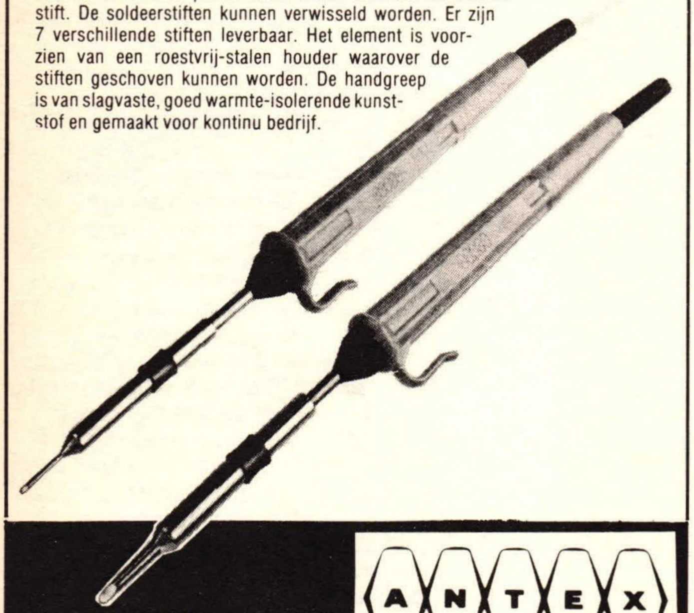
In het volgende nummer:
De winter komt snel dichterbij. Het wordt tijd dat we elektronische voorzorgsmaatregelen nemen. En ook staat de decembermaand vlak voor de deur. Dan is er weer Sinterklaas, Kerst en Oud op Nieuw. Nu al tijd om daar rekening mee te houden. We gaan in het komende nummer daarom aandacht besteden aan wat aardige bouwontwerpjes voor de feestdagen en we zullen eens kijken hoe de elektronika ons kan helpen om de winter iets aangenamer te maken. Ook elektronika en wintersport is een gebied waar nog niet veel over gepubliceerd is en waar toch zeker iets over te vertellen valt.

SOLDEERBOUT

VOOR VAKMAN EN AMATEUR

VERKRIJGBAAR BIJ DE ELEKTRONIKA SPECIAALZAAK

ANTEX soldeerbouten genieten al vele jaren een grote populariteit in veel landen. De bout is zo geconstrueerd dat er maximale warmte-overdracht plaats vindt tussen element en soldeerstift. De soldeerstiften kunnen verwisseld worden. Er zijn 7 verschillende stiften leverbaar. Het element is voorzien van een roestvrij-stalen houder waarover de stiften geschoven kunnen worden. De handgreep is van slagvaste, goed warmte-isolerende kunststof en gemaakt voor kontinu bedrijf.



ANTEX

Importeur: Connector B.V.,
Helicopterstraat 20,
1059 CG Amsterdam, tel. 020-159209-156924, tx. 10189

Op ons kunt u tellen

Vogel's introduceert 3 nieuwe betaalbare frequentietellers. De tellers hebben een ongekende prijs/kwaliteit verhouding. • De tellers zijn voorzien van een 8 digit LED uitlezing (13 mm hoog) • Ze hebben een kristal gestuurde tijdbasis • De poorttijd is omschakelbaar: 0,1 sec., 1 sec. en 10 sec. met LED indicatie • Zeer hoge gevoeligheid: 5 mV tot 10 MHz en 10 mV tot 50 MHz!



2 JAAR GARANTIE
NEDERLANDSE BESCHRIJVING

600 MHz.
790,- incl. B.T.W.



100 MHz.
648,- incl. B.T.W.



1000 MHz.
1098,- incl. B.T.W.

vogel's

Vogel's Import bv,
Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven,

HIOKI Low-Cost 3212

KOMPLETE DMM VOOR ZEER GUNSTIGE PRIJS



- Basisnauwk. 0,5%
- Auto ranging in V en Ω
- 3½ tallig LCD
- Beveiligd tot 250 V
- Uitgebr. bereiken w.o.:
- LP ohm.
- 100μV – 1000 V (DC)
- 1 mV – 600 V (AC)
- 100μA – 10 A (DC + AC)
- 0,1 ohm – 2 M ohm.
- Doorgangstest met pieptoon

Prijs *f* 154,– exkl. BTW

Hioki, Sansei, TMK en Cie multimeters zijn o.a. verkrijgbaar bij:

Amsterdam Reinaert Electronics/Brinkman & Germeraad **Apeldoorn** Radio Putto **Arnhem** Hupra B.V. **Assen** Brinkman & Germeraad **Bergen op Zoom** v. Breemen B.V. **Born** Salden B.V. **Breda** Bernard B.V./Elektra B.V./Polimex B.V./van Vugt B.V. **Deventer** Bernard B.V. **Diemen** Bernard B.V. **Enschede** Brinkman & Germeraad **Gorinchem** Strago Elektro B.V. **Groningen** Schotman van Appel B.V. **'s-Gravenhage** Bernard B.V./Ruytenbeek **Heerlen** Bernard B.V. **'s-Hertogenbosch** Bernard B.V./Smoka B.V./Schoor B.V. **Hilversum** van Vugt B.V./ Schotman van Appel B.V. **'s-Heerenberg** Zeddam B.V. **Katwijk** Radio Bosplein **Leek** Bernard B.V. **Meppel** Zeefat B.V. **Nieuwegein** Brinkman & Germeraad **Papendrecht** van Rossum Elektro B.V. **Rotterdam** Brinkman & Germeraad/Bernard B.V./D.I.L. Elektronika/Elektro Cirkel B.V./Den Hollander B.V./Instr. Mak. Ravestijn **Roermond** Popular **Schiedam** Kerger & Co. B.V. **Terneuzen** Delta Technical Service **Tilburg** Schotman van Appel B.V. **Utrecht** Bernard B.V./Karssen Elektronika/Radio Centrum/Brinkman & Germeraad **Valkenburg** (Berg & Terblijt) Hajé Elektronika **Veenendaal** Hupra B.V. **Velp** Brinkman & Germeraad **Venlo** Bernard B.V./Elektro Ofra Engros B.V. **Weert** v.d. Meerakker B.V. **Zaandam** Bosma & Bronkhorst B.V. **Zutphen** Schotman van Appel B.V. **Brussel** Seher & Co.

hartogs

B.V. Ingenieursbureau voor Electrotechniek ir. I. Hartogs
Strevelsweg 700/603
3083 AS Rotterdam
Afd. Meettechniek
Tel. 010-817833
Telex 28925

MARTIN RIETSEMA

VOOR EEN BESTELLING VAN *f* 44,– incl. BTW BETAALT U *f* 40,–

ZEKERINGEN



5 × 20 mm – snel

SE-1	140 ZEKERINGEN 5 × 20 mm, snel	*f* 12,–
	7 waarden ieder 20 stuks	
SE-S	**100 st.** EEN WAARDE	*f* 8,–
	Keuze uit: 150 mA, 250 mA, 500 mA, 1 Amp, 2 Amp, 3 Amp, 5 Amp.	
SE-2	**12 st.** ZEKERINGHOUDERS, print	*f* 4,–
SE-3	**3 st.** ZEKERINGHOUDERS, paneel	*f* 4,–

WEERSTANDEN:

in aantallen naar gebruik:

¼ Watt, 5% E-12 waarden

R-1	120 st. van 10 tot 270 Ohm	*f* 8,–
R-2	120 st. van 330 tot 1K8 Ohm	*f* 8,–
R-3	120 st. van 2K2 tot 5K6 Ohm	*f* 8,–
R-4	120 st. van 6K8 tot 39K Ohm	*f* 8,–
R-5	120 st. van 47K tot 1M Ohm	*f* 8,–

½ Watt, 5%, E-12 waarden

R-6	120 st. van 10 tot 270 Ohm	*f* 8,–
R-7	120 st. van 330 tot 1K8 Ohm	*f* 8,–
R-8	120 st. van 2K2 tot 5K6 Ohm	*f* 8,–
R-9	120 st. van 6K8 tot 39K Ohm	*f* 8,–
R-10	120 st. van 47K tot 1M Ohm	*f* 8,–
R-Super:	1200 st. WEERSTANDEN	*f* 60,–
Ook leverbaar:	120 stuks één waarde	*f* 8,–

ZENER-DIODEN

GE-9	**14 st.** ZENERS 400 mW 3 tot 10 volt	*f* 4,–
GE-10	**14 st.** ZENERS 400 mW 11 tot 33 volt	*f* 4,–
GE-11	**12 st.** ZENERS 1 W 3.3 tot 12 volt	*f* 8,–
GE-18	**100 st.** ZENERS 400 mW tot 10 Watt met testschema	*f* 8,–

KOMPONENTEN:

K-1	**200 st.** WEERSTANDEN, div.	*f* 8,–
K-2	**150 st.** KONDENSATOREN, div.	*f* 8,–
K-3	**75 st.** WEERST. 1% en 2% div.	*f* 4,–
K-5	**75 st.** KONDENSATOREN 250 V van 0,01 tot 2,25 uF met Code	*f* 8,–
K-14	PAK BOUTEN, SCHROEVEN enz.	*f* 4,–
K-16	**40 st.** DRAADSTEUNEN	*f* 4,–
K-17	**15 st.** KNOPPEN, div.	*f* 4,–
K-22	**50 st.** INSTELPOTMETERS, DIV.	*f* 8,–
K-23	**100 st.** AFSTANDSBUSJES, div.	*f* 8,–
K-25	**300 st.** SOLDEER-OGEN/-LIPPEN	*f* 8,–
K-26	**300 st.** SOLDEER-PENNEN	*f* 8,–
K-26B	**50 st.** STEKKERS, PRINTKOPPEL	*f* 8,–

LET OP: K-PAKS zijn vaak zwaarder
Daarom ingeval van K-PAKS porto *f* 7,50 per bestelling EXTRA. Het teveel aan porto wordt gerestitueerd.

DIODEN

DI-1	**100**	1N4148	75 mA	75 Volt	**DUS**	*f* 8,–
DI-2	**35**	1N4246	1 Amp	400 Volt		*f* 8,–
DI-3	**15**	BY127	1 Amp	1000 Volt		*f* 8,–
DI-4	**15**	1N5400	3 Amp	50 Volt		*f* 8,–
DI-5	**6**	IN5404	3 Amp	400 Volt		*f* 4,–
DI-6	**6**	IN5407	3 Amp	800 Volt		*f* 4,–

LICHTDIODEN



LED-1	**12 st.** LED's rood 5 mm	*f* 4,–
LED-2	**12 st.** LED's groen 5 mm	*f* 4,–
LED-3	**12 st.** LED's geel 5 mm	*f* 4,–
LED-3A	**12 st.** LED's oranje 5 mm	*f* 4,–
LED-4	**12 st.** LED's rood 3 mm	*f* 4,–
LED-5	**12 st.** LED's groen 3 mm	*f* 4,–
LED-6	**12 st.** LED's geel 3 mm	*f* 4,–
LED-6A	**12 st.** LED's oranje 3 mm	*f* 4,–

LED-CLIPS:

LED-C5	**15 st.** CLIP's 5 mm	*f* 4,–
LED-C3	**15 st.** CLIP's 3 mm	*f* 4,–
LED-M1	**12 st.** LED's rood 1.8 mm	*f* 4,–
LED- 2	**12 st.** LED's groen 1.8 mm	*f* 4,–
LED-M3	**12 st.** LED's geel 1.8 mm	*f* 4,–
LED-M3A	**12 st.** LED's oranje 1.8 mm	*f* 4,–

PLATTE/SCHAAL-LICHTDIODEN:

LED-7	**8 st.** LED's rood 5 × 2,5 mm	*f* 4,–
LED-8	**8 st.** LED's groen 5 × 2,5 mm	*f* 4,–
LED-9	**8 st.** LED's geel 5 × 2,5 mm	*f* 4,–
LED-10	**3 st.** 7-segment LED-display MAN-71A	*f* 16,–

PRINT-PLAAT enz.:

PP-1	3 st. Koper Print Plaat 21½×31	*f* 8,–
PP-2	2 st. Markeerstiften, anti-ets stift	*f* 8,–
PP-3	PAK ETSMIDDEL ijzer-chloride	*f* 4,–
PP-6	8 meter Soldeertin harskern	*f* 8,–

ELKO's:

K-13	25 ELKO's laagspanning, diverse	*f* 4,–
E-1	25 ELKO's, 0,33 uF tot 10 uF	*f* 4,–
E-2	25 ELKO's, 10 uF tot 100 uF	*f* 4,–
E-3	20 ELKO's, 20 uF tot 680 uF	*f* 4,–

IC-VOETJES:

PIN-1	½ meter	IC-kontakten ± 100 stuks	*f* 4,–
PIN-8	**12 st.**	IC-VOETJES: 8-pins DIL	*f* 4,–
PIN-14	**7 st.**	IC-VOETJES: 14-pins DIL	*f* 4,–
PIN-16	**7 st.**	IC-VOETJES: 16-pins DIL	*f* 4,–

SCHAKELAARS

SCHA-1	5 st. MICRO-SCHAKELAARS, 3×2, 5×1 cm	*f* 8,–
SCHA-2	5 st. SCHUIF-SCHAKELAARS, diverse	*f* 8,–
SCHA-3	3 st. TUIMEL-SCHAKELAARS, enkel/om	*f* 8,–

SPAAR ENERGIE: KOOP PER POST

NIEUWE PRIJSLIJST Nr. 27 à *f* 1,10 op GIRO 3223300

Levering: bij vooruitbetaling OF onder rembours: M. Rietsema, Oudestr. 28, 9401 EK ASSEN. Afd. . .B. Tel. 05920-10875, 's avonds 05927-2997. BTW is in alle prijzen inbegrepen.
Giro 3223300 met vermelding van PAK-nummers. Verzendkosten *f* 2,80 per bestelling (aangetekend *f* 6,50) ongeacht de grootte van de bestelling/GEEN minimum bestelling.
BELGIË: Levering naar België zonder BTW.

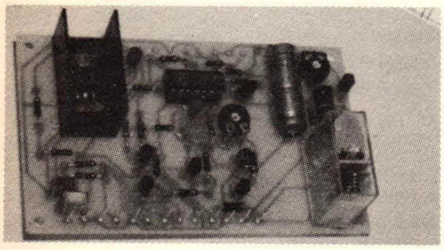
Teller, rondenteller, elektronische benzinetank

Ontworpen voor de modelracebaan, maar de teller is overal voor te gebruiken

U kent ze vast wel, de modelracebanen. Kinderen en volwassenen kunnen er uren mee spelen en veel mensen hebben zo'n racebaan in huis. Er worden heel wat wedstrijdjes gereden. Vader tegen zoon, vader tegen buurman, zoon tegen dochter en ga maar door. Maar na vele rondjes hartstochtelijk racen begint het te vervelen, want zoonlief is en blijft beter en wint elke wedstrijd. Daar komt nog bij dat bij veel racebanen de mechanische rondenteller die in een baanstuk is ingebouwd een bron van ellende blijkt te zijn. Als je met je racewagen precies voor de teller stopt, en je probeert weer weg te rijden, is de motor niet sterk genoeg om het rondentellermechanisme weg te drukken. Alleen goed hard er tegenaan rijden helpt. Al spelend met de gedachte daar verbetering in te brengen en wat meer spanning te creëren kwamen we tot het volgend ontwerp, waarvan er voor elke auto één nodig is!

Twee ontwerpen in één

Om te beginnen moeten we een teller hebben die onze slecht werkende mechanische teller vervangt, duidelijker af te lezen is en die wat verder dan 99 kan tellen. 99 Ronden heb je er zo op zitten. We maakten dus een printje met een teller tot 999. Toen we dat printje toch eenmaal hadden was het heel eenvoudig aan te passen voor andere doeleinden dan rondenteller. Je kunt er een bandteller van maken voor de recorder, of een personenteller bij een tentoonstelling etc. Alles wat geteld moet worden is mogelijk, tenminste als 1000 genoeg is. Op het uitleesprintje is ook een rijtje LED's opgenomen. Het eigenlijke doel van dit bouwontwerpje is het uitlezen van de benzinetank. Hoeveel benzine heeft mijn raceauto nog? Natuurlijk rijden de modelraceauto's niet op benzine maar op elektrische energie. Om nu de elektronische benzinetank na te bootsen is het tweede printje nodig. Hierop bevinden zich tevens alle aansluitingen om de rondenteller aan te sluiten op de baan en de voeding. De printen kunnen boven elkaar gemonteerd worden. Het verbinden van de beide printen geschiedt met korte stukjes montagedraad. Eventueel kunt U het eigenlijke uitleesprintje waarop de rondenteller-display's en de benzinetank-LED's zijn ondergebracht van elkaar loszagen en met een 40 polige kabel verbinden. Het uitleesprintje kan dan bijna overal ingebouwd worden.



Opmerking: Om het gebruik van een dure dubbelzijdige en doorgemetaliseerde print te voorkomen hadden we een tiental doorverbindingen nodig. De printsporen zijn erg fijn, zodat U er verstandig aan doet de print goed te kontroleren alvorens U gaat bouwen. Het proefmodel werkte overigens meteen goed.

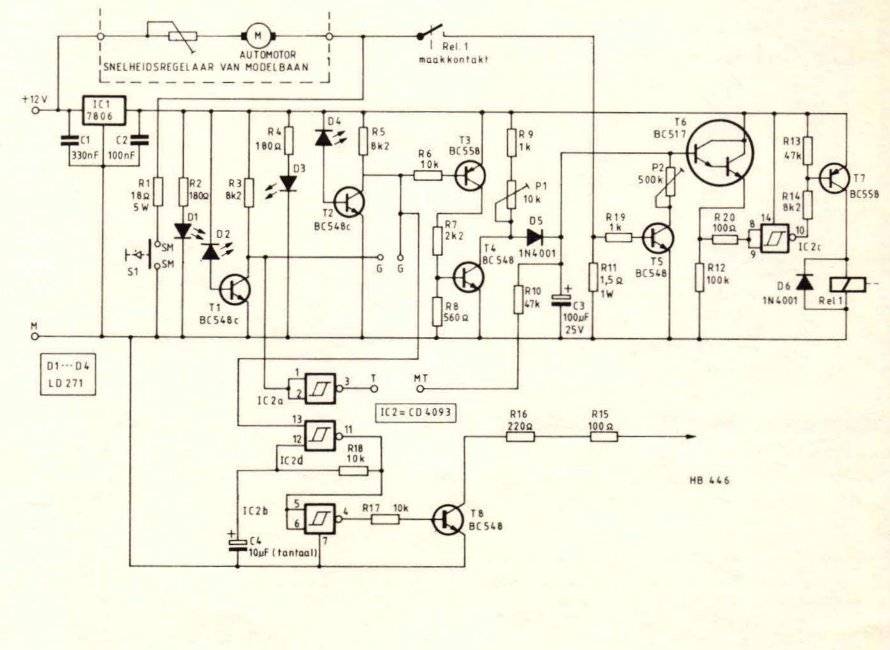


Fig. 1: Het schema van de opnemerprint.

De opnemerprint

Bekijk het schema van figuur 1 eens en loop het met ons door. IC1 zorgt voor een mooie stabiele voedingsspanning

van 6 Volt. D1 en D3 zijn zenddioden. Deze zenden infra-rood licht uit. D2 en D4 zijn ontvangdioden. Zij ontvangen het door D1 en D3 uitgezonden infra-rood. Door de speciale behuizing is de invloed van daglicht minimaal. De bedoeling is dat U D1 aan één zijde van de geleidegleuf en D2 aan de andere zijde van die gleuf monteert op zo'n manier, dat de door D1 uitgezonden lichtstraal door het geleidekontakt (sleepkontakt) van het autootje wordt onderbroken. Een andere mogelijkheid is om de zenddioden in een baanstuk te monteren en naar boven licht uit te laten zenden. De ontvangdiode komt dan in een boven de weg hangend reklamebord, een brug o.i.d. Hetzelfde geldt voor D3 en D4, zie ook figuur 7. De funktie van D1 en D2 is het opnemen van het aantal malen dat een auto passeert. Transistor T1 is normaal in geleiding, zodat zijn collectorspanning ca. 0 Volt bedraagt. Als de lichtstraal onderbroken wordt gaat T1 sperren en z'n collector wordt hoog. Poort IC2a slaat om en de puls op de uitgang triggert de teller. Hetzelfde verhaal geldt voor D3, D4 en T2. T2 is echter niet verbonden met de teller maar met de tankschakeling. Om te kunnen tanken moet de auto de lichtstraal tussen D3 en D4 onderbreken. Het is dus niet mogelijk om op elke willekeurige plaats op de baan te tanken. Als U de plaats waar getankt kan worden hetzelfde kiest als de plaats waar het aantal ronden geteld moet worden, dan moet U D3, D4, T2 en R5 weglaten en de doorverbinding 'G-G' aanbrengen. Het schema verder volgend komen we bij T3. Als de auto op de juiste plaats stopt om te tanken wordt dus de lichtstraal tussen D3 en D4 onderbroken. T2 gaat sperren en ook T3 gaat sperren. De collectorspanning van T3 wordt 0 Volt en T4 gaat dicht. De collectorspanning van T4 gaat omhoog en hierdoor kan D5 gaan geleiden. Er zal nu een laadstroom gaan lopen naar kondensator C3, die begrensd wordt door R9 en P1. De tijd die nodig is om C3 te vullen (C3 is de benzinetank) is afhankelijk van de instelling van P1 en is instelbaar van enkele tienden van sekonden tot ca. 10 sekonden. T6 vormt een zo hoge weerstand dat C3 zich daar maar nauwelijks over kan ontladen. T6 gaat in geleiding, en middels poortje C van IC2 en T7 wordt een relais bekrachtigd. De kontakten van dit relais staan in serie met de motorregelaar-potmeter van de racebaan. De auto kan alleen maar rijden als het relais aangetrokken is, dat wil dus zeggen als C3 geladen is. De spanning over C3 wordt ondertussen via weerstand R10 gemeten door IC6 op de tellerprint. Met

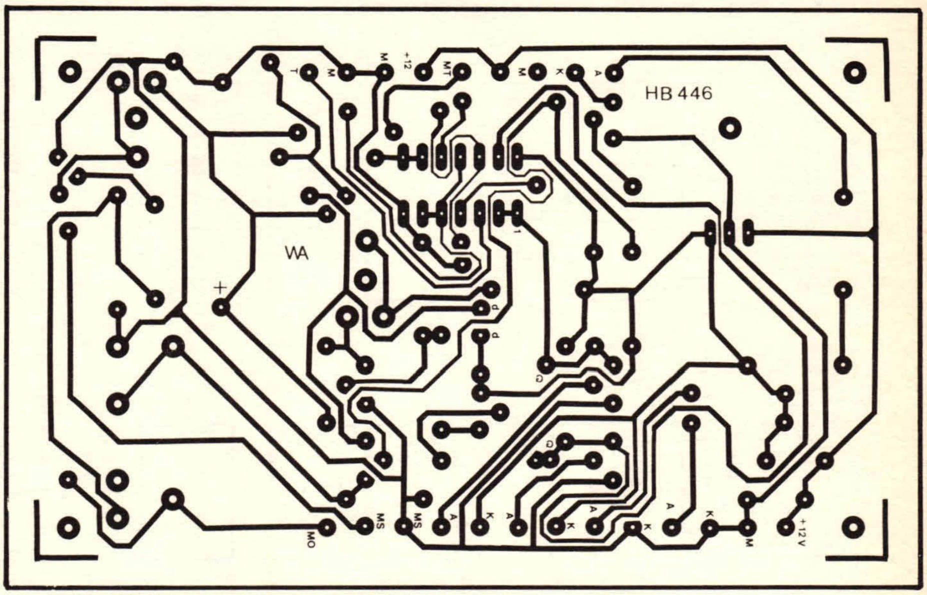


Fig. 2: De printlayout van de opnemerprint.

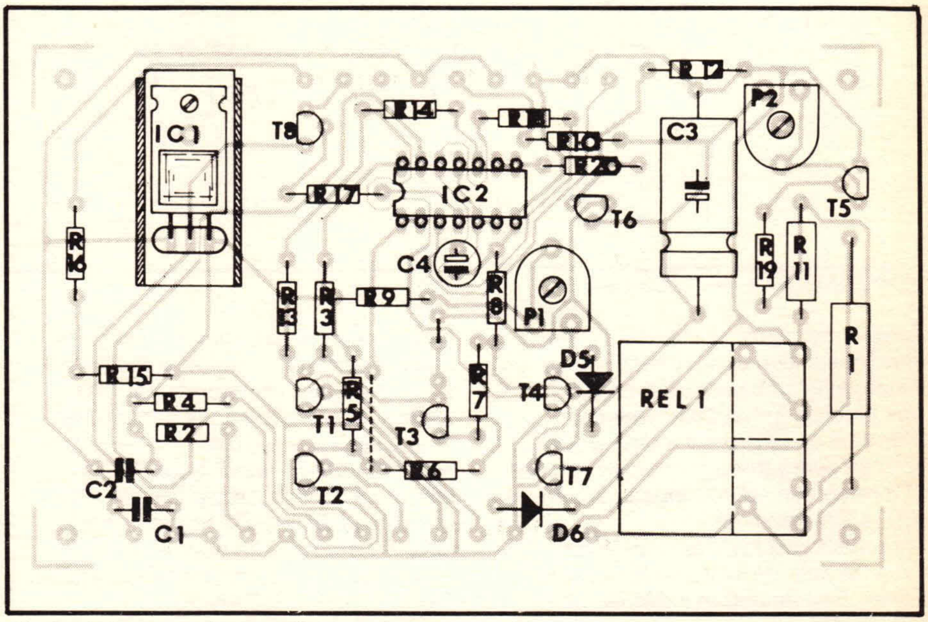


Fig. 3: De komponentenopstelling van de opnemerprint.

de potmeters P1 en P2 van de tellerprint kan het maximum en minimum niveau van de benzinetank ingesteld worden. Zie verderop waarom dat nodig is. Tevens staat parallel aan C3 transistor T5 in serie met potmeter P2. In serie met het motortje van de raceauto staat weerstand R11. De hoeveelheid stroom die door weerstand R11 loopt is afhankelijk van de snelheid en het accelereren van het modelautootje en dus rechtstreeks afhankelijk van het rijgedrag. Maar ook de mate waarin T5 gaat geleiden is afhankelijk van de stroom door deze weerstand. En hoe meer T5 gaat geleiden, hoe sneller C3 ontladen wordt. De ontlaadstroom is instelbaar met P2 en variëert van een paar sekonden tot enkele minuten (maximaal 8 in het proefmodel). Hoe sneller en wilder U rijdt, hoe sneller C3 leeg is en er bijgetankt moet worden. De LED-schaal boven de tellerstand geeft duidelijk aan hoe het met de benzinetank is gesteld. Mocht U toch zo onvoorzichtig zijn niet op tijd te gaan tanken dan is er altijd nog drukknop S1. Hiermee schakelt U een weerstand in serie met de modelautomotor en afhankelijk van de gekozen waarde voor R1 kunt U naar de tankplaats sukkelen. De tegenstander ligt inmiddels al een aantal ronden voor. Op tijd tanken was beter geweest.
IC2B en D bleven "over" bij het proefmodel. Er kleefde toch al een klein

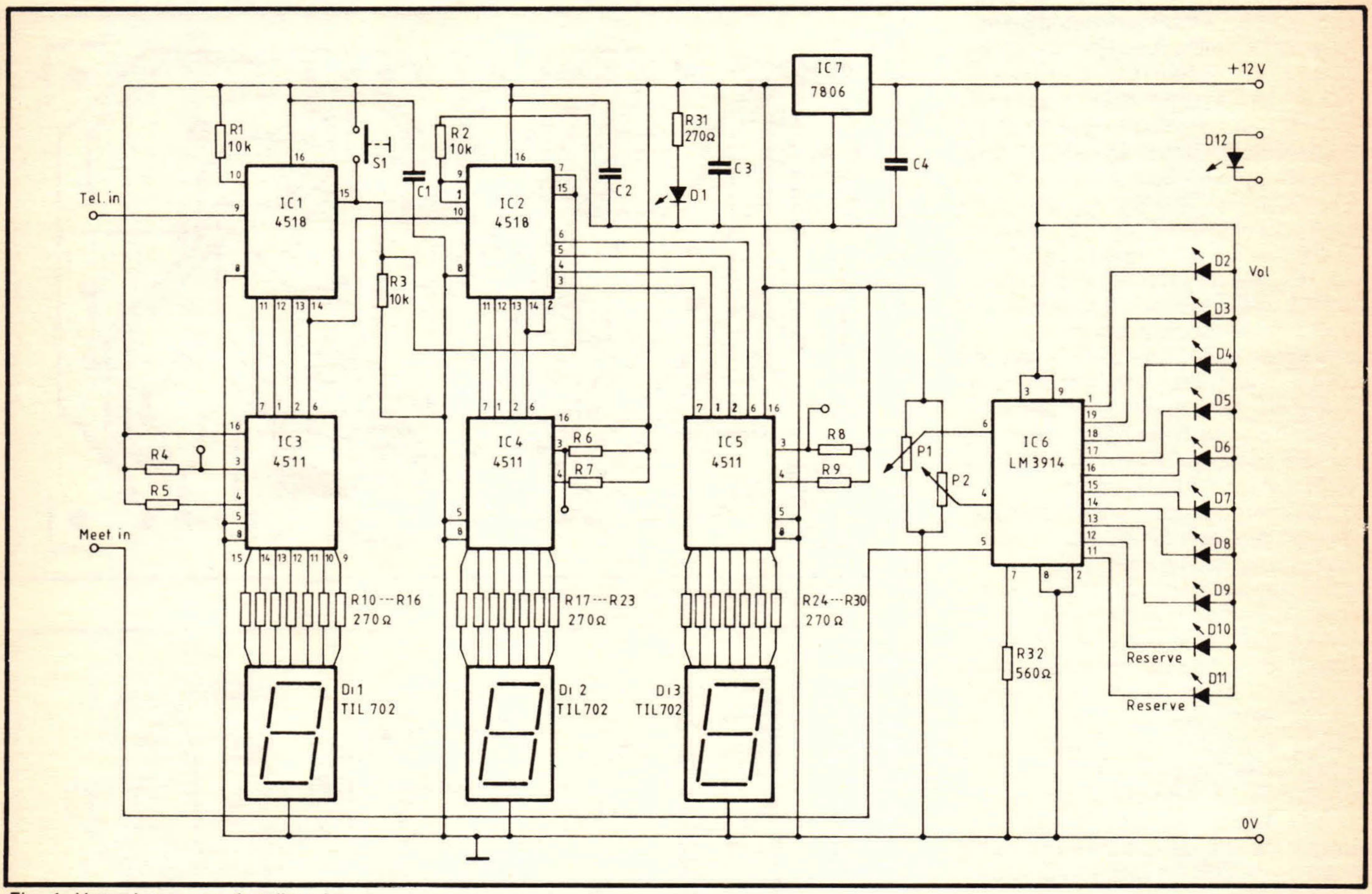


Fig. 4: Het schema van de tellerprint.

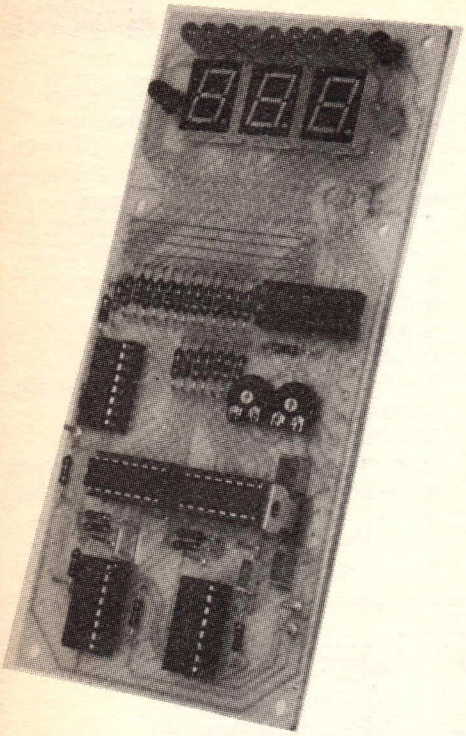
bezwaar aan onze opstelling, nl. we konden niet zien of onze raceauto op de juiste plaats stond om de tank te vullen (dus precies op het punt waar de lichtstraal onderbroken moest worden). De twee overgebleven poortjes van het IC vormen een schakelingetje dat een LED rechts naast de rondentellerdisplays laat knipperen zodra de auto de juiste tankplaats heeft bereikt. Een duidelijke indikatie dat er getankt wordt.

De uitleesprint

Eigenlijk een vrij eenvoudig schakelingetje. Er wordt gebruik gemaakt van 3 CMOS dekadetellers. Teller 1 telt de door poort IC2a van de opnemerprint geleverde telpulsen. De BCD uitgang van deze teller zit verbonden met een BCD-naar-7 segment dekoder die op zijn beurt het display stuurt. Bij pen 3 van IC3 (en ook van IC4 en IC5) is een extra printpen aangebracht, die wij niet aangesloten hebben. Een drukknopschakelaar tussen deze printpen en massa doet bij indrukken alle segmenten van het display oplichten. Hieraan kunt U meteen zien of het display goed werkt (display test). S1 is de resetschakelaar waarmee U de tellerstand naar 000 terug kunt zetten bij aanvang van een race. Het D-signaal (de negatieve flank hiervan) van IC1 wordt gebruikt als telsignaal voor de eerste teller in IC2. Het D-signaal van IC2 (eerste teller) gebruiken we op zijn beurt weer als telsignaal voor de tweede teller van IC2. Teller 1 van IC1 telt als het binnenkomende signaal positief wordt t.o.v. massa. Is dat voor een mogelijke andere toepassing voor U ongunstig, en wilt U liever een negatief gaand signaal als telsignaal hebben, dan is dat eenvoudig als volgt te veranderen: Verwijder weerstand R1 van pen 10 en de "plus" en soldeer die vast tussen pen 9 van het IC en massa. Voer het telsignaal toe aan pen 10. Een negatief gaand signaal is nu de telpuls.

De benzinetank

Omdat er een bepaalde hysteresis is tussen in- en uitschakelen van het relais op het opnemerprint (komt deels door het relais zelf en deels door de eigenschappen van de schmitt-trigger poort IC2c (uit figuur 1) is het nodig het minimum tankniveau en het maximum tankniveau instelbaar te maken. Dit doen we met P1 en P2. Daartoe stellen we P2 zò in dat het laatste LEDje (tank op reserve) net iets eerder uit gaat dan dat het relais afvalt. P1 stelt U zo in dat alle LED's branden als de spanning op de elko 5,5 Volt bedraagt. De tankmeter meet in de praktijk de elkospanning die varieert van ca. 3 Volt (lege tank) tot 5,5 Volt (volle tank). Als U de eerste keer na het inschakelen van de voedingsspanning gaat tanken duurt het wat langer dan tijdens de wedstrijd omdat de elko eerst opgeladen moet worden tot 3 Volt alvorens de tankmeter begint te reageren. Het relais schakelt pas in als de elkospanning ca. 4,5 Volt is en blijft daarna aangetrokken totdat de spanning over C3 teruggelopen is tot ongeveer 3 Volt. We vonden deze onvolkomenheid echter geen bezwaar omdat je er tijdens het daadwerkelijke racen geen nadeel van ondervindt. Alleen de allereerste keer na het inschakelen van de voeding is dit probleem aanwezig en dat kost je enkele sekonden extra om te tanken. De tegenpartij heeft overigens hetzelfde probleem . . .



De tellerprint zoals die er uiteindelijk uit komt te zien.

De bouw

Nogmaals: door het groot aantal printsporen en het enkelzijdig uitvoeren van de print zijn de sporen soms erg dun (0,3 mm). Kontroleer de print zorgvuldig en repareer zonodig een onderbroken spoortje. Bij een lege print gaat dat heel gemakkelijk: bij een volgebouwde levert dat vaak grote problemen op. Bestudeer de tekeningen van de komponentenopstelling (figuren 3 en 6) zorgvuldig en plaats alle onderdelen op dezelfde manier als op deze tekeningen staat aangegeven. We beginnen met het bouwen van de opnemerprint (figuur 3). De onderdelen komen zoals altijd aan die zijde van de print waar zich geen kopersporen bevinden. Alle onderdelen komen tegen de print te liggen. Een uitzondering hierop vormen de transistoren, die 5 mm van de print af gemonteerd worden. Steek de aansluitdraden door de betreffende gaatjes van de print en soldeer ze aan de koperzijde snel maar goed vast. Begin met het maken van de doorverbinding 'd-d' (ter hoogte van de emittor van T3). Als U slechts één opnemerLED gebruikt (dus D3 en D4 laat vervallen) moet U ook nog verbinding 'G-G' maken (naast weerstand R5). Monteer vervolgens de weerstanden R1 tot en met R20 op de goede plaats. Een opmerking nog over R11 en R1. De spanningsval over weerstand R11 is grotendeels afhankelijk van het stroomverbruik van het automotortje. Het kan zijn dat voor sommige merken een iets hogere of lagere waarde een beter resultaat oplevert. U kunt dat proefondervindelijk vaststellen. Bij gebruik van een Fleischman racebaan zijn de resultaten het beste met een 1,5 Ω weerstand. Weerstand R1 bepaalt de maximum snelheid waarmee een auto met lege benzinetank terug kan rijden naar de tankplaats en is eventueel aan te passen aan Uw wensen. Grotere weerstand = langzamer, kleinere weerstand = sneller terug. Verder met de bouw. Monteer de beide instelpotmeters op de print. Daarna de kondensatoren. C3 en C4 zijn elko's en hebben een "plus-" en een "min"-zijde. Let daar goed op bij de montage. Gebruik voor C3 zo mogelijk een kondensator van goede kwaliteit met een geringe lekstroom. Monteer vervolgens de dioden D5 en D6 op hun plaats en let hierbij op de kathode (= streep) en anodekant. De streep korrespondeert met de streep in het schemasymbool. Transistoren T1 tot en met T8 krijgen een plaats. Laat de

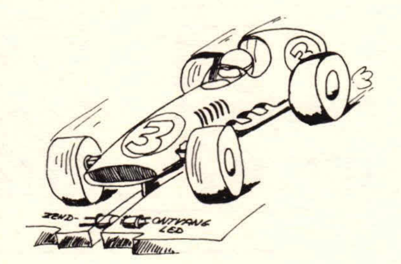


Fig. 7: Mogelijke manier voor het inbouwen van de opnemers in de racebaan.

transistoren met hun onderkant 5 mm vrij van de print. De aansluitpennen van IC1 buigt U op de juiste maat om. U schroeft IC1 tegelijk met de koelplaat op de print en soldeert daarna pas de pennen vast. Voor IC2 soldeert U een IC-voet op de print. Aan de print-zijde van D6 monteert U vervolgens een 13-tal printpennen op de print. Aan de andere zijde komen stukjes montagedraad zodat straks de uitleesprint gemakkelijk verbonden kan worden. Plaats het relais en soldeer het vast. Na het plaatsen van IC2 is de opnemerprint gereed en kunnen we beginnen met de bouw van de uitlees- en tellerprint.

De teller- en uitleesprint

De algemene richtlijnen voor het bouwen van een print zoals al vermeld bij de opnemerprint gelden ook hier. Hier moet U echter even overwegen of U het uitleesgedeelte wel of niet los maakt. Dat ligt helemaal aan U zelf. Als de display-print losgezaagd wordt is een verbinding te maken met zg. headerconnectors en bandkabel. Of natuurlijk gewoon met montagedraad. Monteer vervolgens eerst 10

De Komponentenlijst

Opnemerprint
Weerstanden:
(Allen 1/4 Watt tenzij anders vermeld)
R1 = 18 Ω 5 Watt (zie tekst)
R2,4 = 180 Ω
R3,5,14 = 8k2
R6,17,18 = 10k
R7 = 2k2
R8 = 560 Ω
R9,19 = 1k
R10,13 = 47k
R11 = 1,5 Ω 1 Watt (zie tekst)
R12 = 100k
R15,20 = 100 Ω
R16 = 220 Ω
P1 = 10k instelpotmeter klein liggend
P2 = 500k instelpotmeter klein liggend

Kondensatoren:
C1 = 330nF MKH steek 7,5 mm
C2 = 100nF MKH steek 7,5 mm
C3 = 1000µF/25 Volt elko axiaal
C4 = 10µF/16 Volt tantaalelko

Halfgeleiders:
D1,2,3,4 = LD271
D5,6 = IN4001
T1,2,4,5,8 = BC548c
T3,7 = BC558
T6 = BC517
IC1 = µA7806 TO220 behuizing
IC2 = CD4093

Diversen:
Print HB446
22 printpennen en kontaktbussen
1 x 14 polige IC. voet
Koelplaat KL 105
Schroef M3 x 10 met moer M3
Rel 1 = printrelais Siemens
V 23027 6 Volt
Staand model
S1 = drukknopschakelaar met maakkontakt

doorverbindingen op de print. De doorverbinding die zich op de zaagsnee van beide printdelen bevindt als de print in tweeën wordt gezaagd (in de buurt van LED D12) komt te vervallen als de print inderdáád doorgezaagd wordt. Deze verbinding komt dan vanzelf tot stand bij het bedraden. Vervolgens monteert U de weerstanden R1 tot en met R32 op hun plaats. Daarna de kondensatoren C1 tot en met C4. Ook de beide instelpotmeters krijgen hun definitieve plaats. Voor de IC's kunt U het beste IC-voetjes gebruiken. Soldeer de voetjes met het indikatienokje op de juiste plaats op de print vast. IC7 kunt U rechtstreeks op de print solderen. Het metalen plaatje van dit IC moet zich aan de buitenzijde van de print bevinden. Monteer IC7 zo, dat een klein koelplaatje aan de voorzijde van het IC geschroefd kan worden. Dit IC wordt nogal warm. Dit koelplaatje, een plaatje aluminium buigt U zo om dat het boven IC3 en IC4 ligt. Dan volgen de LED's D1 tot en met D12. D1 en D12 komen links resp. rechts naast de displays. Let op: de anode van beide LED's wijst naar de konnektoraansluiting van de print! LED's D2 tot en met D11 kunnen geplaatst worden. Als U 5 mm ronde LED's gebruikt moet U met een scherp mesje of met een vijl het stootrandje aan de onderzijde even wegsnijden of vijlen anders passen de LED's niet netjes tegen elkaar. Kies voor LED D11 een andere kleur zodat U duidelijk ziet dat U op reserve rijdt! Wij maakten D2 tot en met D9 groen, D10 geel en D11 rood, maar U mag natuurlijk gerust andere kombinaties toepassen. Plaats daarna de displays Di1, 2 en 3. U kunt eventueel voetjes toepassen voor de displays. Plaats nog enkele printpennen op de print te weten één aan punt 3 van IC3, één aan punt 3 van IC4 en één aan punt 3 van IC5 en twee stuks voor de resetschakelaar (RS). De 9 overblijvende gaatjes zijn de aansluitingen naar de opnemerprint. De opnemerprint kan met behulp van afstandbusjes onder de tellerprint gemonteerd worden. U mag natuurlijk de printen ook apart opstellen en verbinden met montagedraad. Prik de IC's op de juiste plaats in de voetjes en ook deze print is gereed om getest te worden.

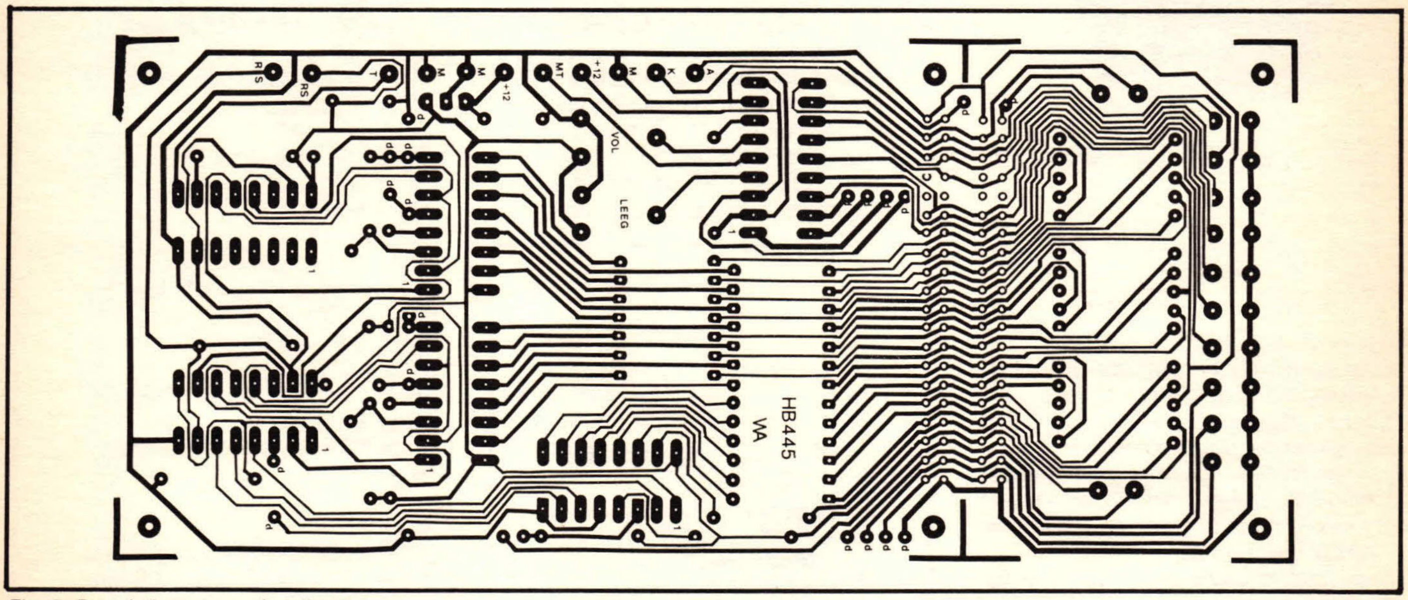


Fig. 5: De printlayout van de teller.

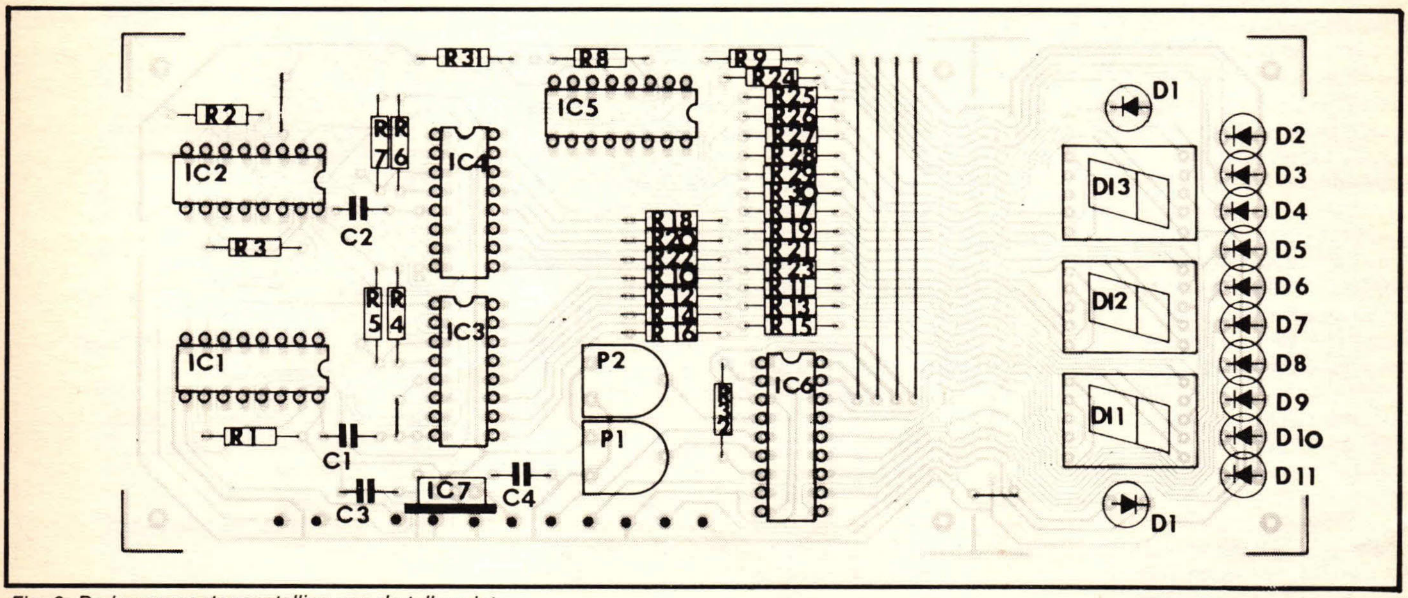


Fig. 6: De komponentenopstelling van de tellerprint.

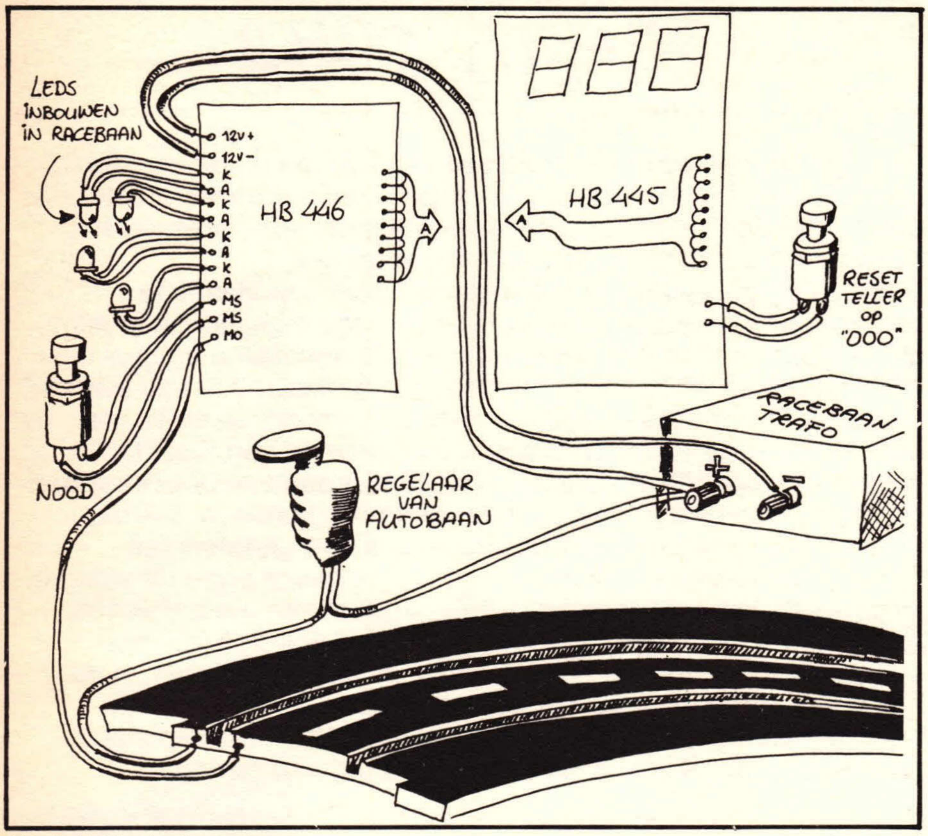


Fig. 8: Het bedradingsschema.

Kontroleren en instellen

Monteer de opnemers (zend- en ontvang-LED) onder de baan op een door U te kiezen wijze. Zie schets (fig. 7) voor mogelijke opstellingen. Sluit de opnemers aan op de printen. Het mooiste is als U de uitleesprinten in een huisje monteert dat U boven de racebaan kunt zetten. Sluit de beide printen aan zoals aangegeven is in het bedradingsschema. U moet een kleine wijziging maken aan het aansluitbaanstuk van de racebaan. De centrale retourdraad naar de trafo van de racebaan moet onderbroken worden en per rijstrook aan punt OM van de opnemerprint worden aangesloten. De massa van de nieuw gebouwde schakeling vormt tevens de retourdraad van de racebaan en komt dus ook aan de autotrafo-massa te liggen. Als alles aangesloten is schakelt U de spanning in. De display's moeten oplichten (willekeurig getal) en LED D1 moet oplichten. Drukken op de resetschakelaar S1 van de tellerprint heeft tot gevolg dat de tellerstand "000" wordt. Als nu de lichtstraal tussen D3 en D4 wordt onderbroken door er b.v. een stuk karton tussen te houden moet D12 gaan knipperen. Dit knipperen houdt meteen in dat de elko C3 geladen wordt en na enkele sekonden zullen de LED's D11 tot en met D2 oplichten. Tenminste als de potmeters P1 en P2 van de tellerprint goed staan. De spanning op pen 4 van IC6 moet ongeveer 3 Volt bedragen en op pen 6 ongeveer 5,5 Volt. Dit is instelbaar met P1 en P4 (tellerprint). Het precies instellen van beide potmeters is reeds bij de werking van dit gedeelte van de schakeling besproken. Het instellen van P1 en P2 van de opnemerprint is het eenvoudigst als U gebruik maakt van een hoogohmige universeelmeter die rechtstreeks aangesloten wordt over kondensator C3. Met de sekondenwijzer van het horloge erbij (of een stopwatch) is de oplaadtijd in stellen op een bepaalde waarde (afhankelijk van eigen smaak). Er is maar één ding belangrijk: Voor de tweede auto moet U dezelfde tijd kiezen. De ontlaadtijd is voor het belangrijkste deel afhankelijk van de instelling van P2. Om die goed in te stellen gaat U als volgt te werk. Laadt de kondensator op tot 5,5 Volt. Sluit een weerstand van 1K- aan tussen de basis van T5 en +6 Volt. Stel P2 (opnemerprint) zo in dat binnen een bepaalde tijd de spanning op C3 gedaald is tot ca. 3 Volt (het moment dat het relais afvalt). De tijd is weer afhankelijk van Uw eigen wens. Kies om te beginnen voor 2 minuten racen, dan 6 sec. tanken, weer twee minuten racen enz. Ook hier geldt weer: de ontlaadtijd van 5,5 naar 3 Volt moet voor beide elektrische benzinetanken hetzelfde zijn, anders is het duel niet eerlijk. Het kan zijn dat U wat moet experimenteren met de waarde van R11 om een optimaal resultaat te krijgen zodat hard en wild rijden inderdaad meer stroom verbruikt als beheerst en met overleg racen. Na enkele tanks leeggereden te hebben hebt U wel een idee of de regelaar goed werkt. We wijzen nogmaals op het feit dat er per auto een komplete tel- en tankschakeling nodig is! Alleen de voedingstrap en gelijkrichting is maar eenmaal nodig.

HB

De Komponentenlijst

Tel- en uitleesprint
Weerstanden:
(Allen 1/4 Watt tenzij anders vermeld)
R1 t/m 9 = 10k
R10 t/m 31 = 270 Ω
R32 = 560 Ω
P1,2 = 10k instelpotmeter klein liggend

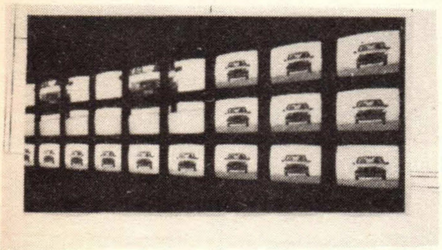
Kondensatoren:
C1,2,3 = 100nF MKH steek 7,5 mm
C4 = 330nF MKH steek 7,5 mm

Halfgeleiders:
D1 t/m 12 = LED rood rond 5 mm of andere kombinaties, zie tekst
IC1,2 = CD 4518
IC3,4,5 = CD 4511
IC6 = LM 3914
IC 7 = μA7806 TO220 behuizing

Diversen:
Print HB 445
IC-voeten: 5 x 16 polig
1 x 18 polig
11 x printpennen en kontrabussen
Di1, 2, 3 = Display TIL322
S1 = drukknopschakelaar met maakkontakt

Eventueel:
2 x 40 polige printstekers (headers)
2 x 40 polige socketconnector met verbindingskabel

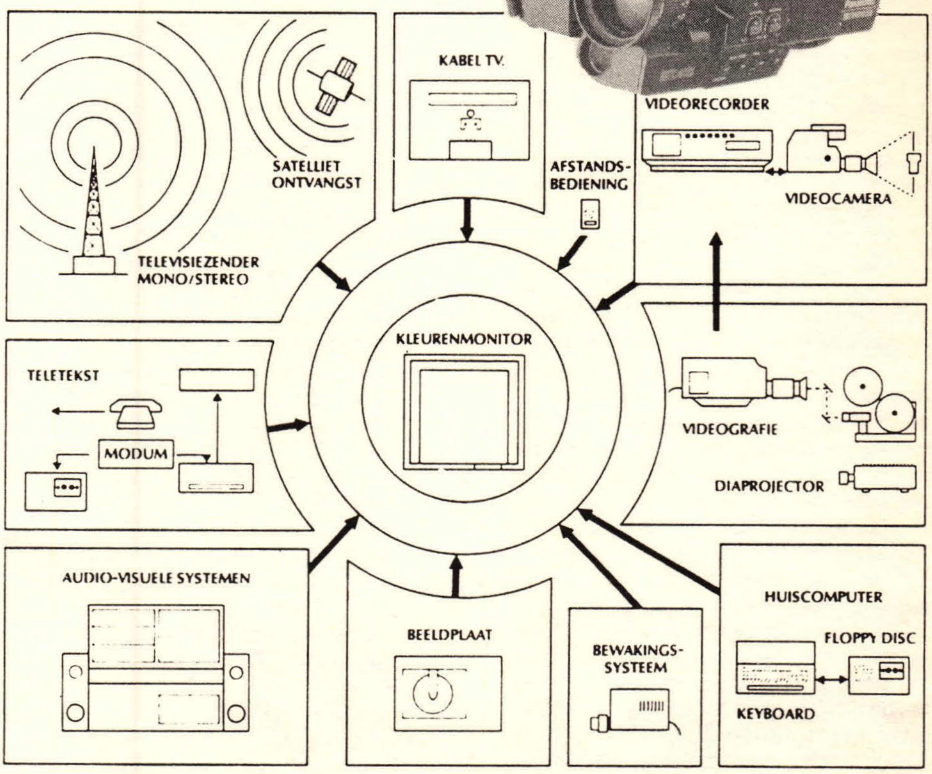
Firato 1984



Het is er druk en warm. Er is niet wijs te worden uit de kakafonie van geluiden. De computermelodietjes worden overstemd door de Hifi-installatie van een standhouder die even laat horen dat het behalve mooi ook hard kan. Terwijl ik naar het zelfbedieningsrestaurant sukkel en probeer een slaatje te bemachtigen realiseer ik me dat ik tot nu toe eigenlijk geen echt nieuws gezien heb. Wel ontzettend mooie apparaten en heel veel verfijningen en verbeteringen, maar groot nieuws? Ik had een flink aantal nieuwe videokamera's verwacht, 8 mm-video en zo waar de kranten en andere bladen aldoor maar melding van maakten maar dat viel me eigenlijk wel tegen. Toch heb ik aan een boel knoppen gedraaid, veel gezien en nog meer gehoord. Ik heb in, achter, onder en bovenop installaties gezeten, ik heb genoten van wervelende shows in diverse stands, ik heb mijn ogen uit staan te kijken naar een ontzettend groot TV-scherm van meer dan 100 kleuren TV's en ik heb pijn gekregen in mijn handen van het sjouwen van de tas met folders die ik, zo had ik besloten, in de trein eens rustig zou gaan lezen. Daar is overigens niets van terecht gekomen, want in de trein naar huis heb ik zitten slapen, gedroomd over al dat moois dat ik vandaag heb gezien.





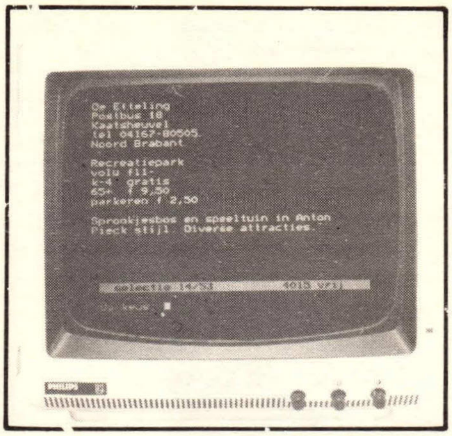


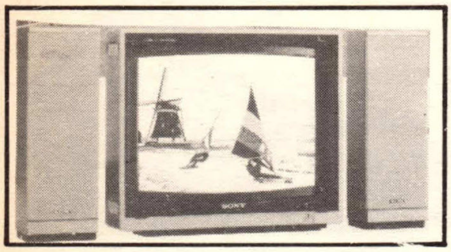
Beeldscherm middelpunt

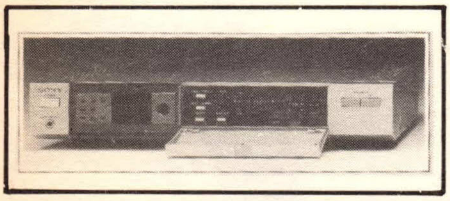
Een ding staat onbetwist vast: zonder beeldscherm kunnen we niet meer verder. Dat ding kunnen we overal voor gebruiken. Om te beginnen natuurlijk als verre-kijker naar de wereld om ons heen zoals we de TV al vele jaren gebruiken. Hoewel die wereld al een stuk groter werd met de intrede van de TV moeten we toch vaststellen dat die nog steeds, maar vooral sneller, groter wordt. Sinds de komst van de satellieten zijn we in staat direkt naar de andere kant van de wereld te kijken. En hoewel het vaak erg laat werd waren de plaatjes van de laatste Olympische Spelen wat dat betreft toch een sprekend voorbeeld. TV-apparaten waren op de Firato in allerlei maten en soorten te zien. We zullen enkele opvallenden aanstippen. Zonder overigens afbreuk te doen aan andere fabrikanten, leveranciers en importeurs. Daar is dit verhaaltje, deze vogelvlucht over de Firato 1984, gewoon te kort voor.

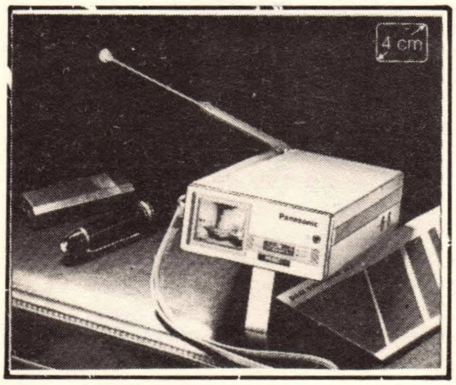
TV-apparaten en monitors

Een aantal fabrikanten toonden reeds het nieuwe gezicht van TV kijken: de Monitor. Een monitor is eigenlijk een op zichzelf werkend beeldscherm waarop een groot aantal apparaten aangesloten kunnen worden. Voor gewone TV-ontvangst moet er een tunerdeel gebruikt worden. De videorecorder, de beeldplatenspeler, het videospelletje, de huiscomputer, een videokamera en nog een aantal toepassingen is aansluitbaar. Sony brengt zo'n apparaat, de KX-20PSI (50 cm scherm) en KX-27PSI (68 cm scherm). Op deze monitor kan een tunerdeel (VTX-100EC), een teletekst dekoder (TXT-100G) en een tweewegluidsprekersysteem (SS-XIA/2A) worden aangesloten. Om een kompakte videoeenheid te krijgen wordt een speciaal stalen meubel op wielen geleverd. Ook bij Philips zagen we zo iets, het Match-line TV-systeem. Op de monitor V6650/10 kan de videotuner V6650/10 en de luidsprekerbox F9335/00S worden aangesloten. De monitor

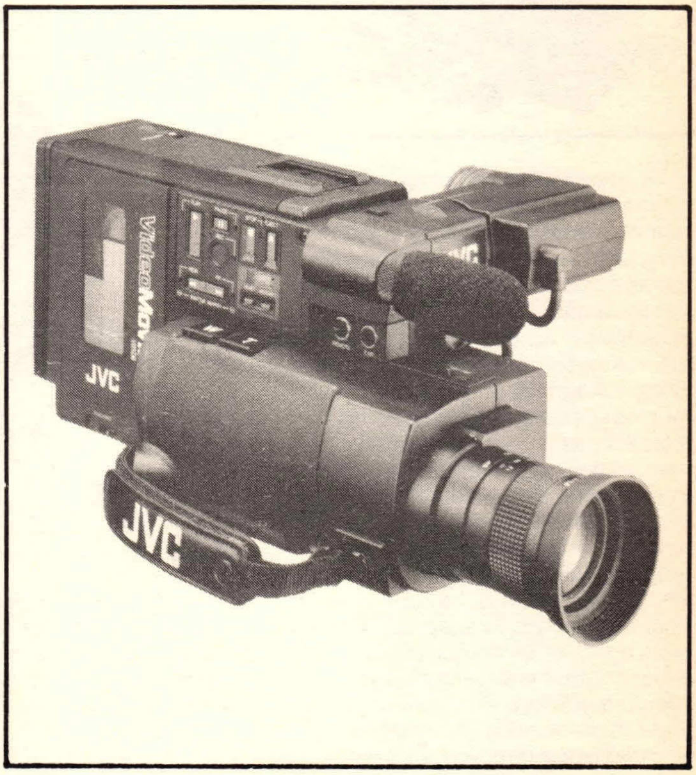


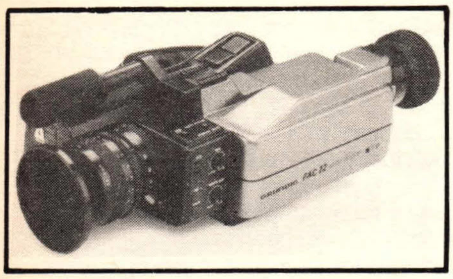








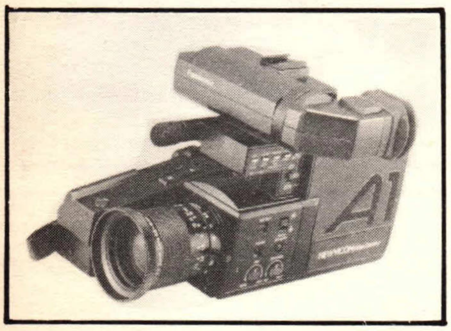




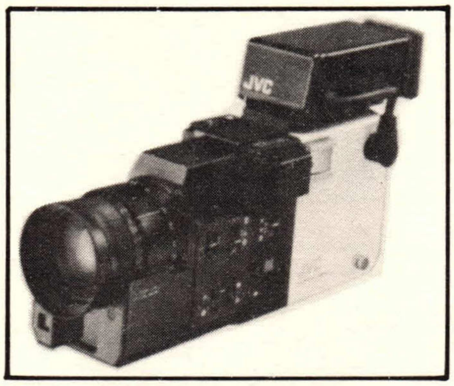
kan met een afstandsbesturingszender gestuurd worden en heeft een ingebouwde 2 x 30 Watt Hifi eindversterker en een teletekstdekoder. Bij Panasonic viel ons oog op twee hele kleine TV-apparaatjes, de TR-1010, een zwart-wit TV met een 4 cm beeldbuisje en een losse voorzetlens om het beeld nog eens 1,3 x te vergroten en de TC-30, een kleuren TV-apparaat/monitor met een beeldbuis van 8 cm! Prachtig hulpmiddel voor allerlei toepassingen op videogebied.

Videokamera's

Het allergrootste nieuws van de Firato vonden we de JVC Video-movie. Direkt



uit de ontwikkelingsafdeling van JVC toonde men het echte alles-in-een live-opnamewonder. VideoMovie is een kompleet kamera-opnamesysteem, ondergebracht in een behuizing (dus ook de opnamerecorder). De VideoMovie, die een totaalgewicht heeft van nog geen 2 kilo, heeft een zeer grote lichtgevoeligheid, drievoudige voedingsmogelijkheid, uitstekend objectief met 6 x motorzoom en macroinstelling, automatische witbalans en nog meer. Een automatisch Back Space Editing systeem zorgt voor het netjes aan elkaar koppelen van de opnames (geen hinderlijke synchronisatiefout zichtbaar). Zonder meer een opvallend apparaat. Ook bij JVC zagen we de kamera GX-N7E, een volautomatische superkompakte videokamera voor de verwende video-filmer (bedenk eens een ander goed woord). De kamera weegt iets meer dan een kilogram en is voorzien van allerlei technische snufjes. Op de Grundig-stand zijn ook enkele kamera's te bewonderen. Hier valt de FAC12 kamera op. Ook hier weer hoge



lichtgevoeligheid, automatische scherpteregeling en afstandsbesturing van de recorder via de kamera mogelijk. Een prachtig apparaat is de Panasonic A1 video-kamera. De gevoeligheid van de kamera is zo groot, dat de konstrukteurs zeggen dat de kamera meer ziet dan uw eigen oog. Een duidelijk, nagenoeg ruisvrij beeld is te maken bij een lichtsterkte van slechts 7 lux, dus iets meer dan een kaars. De kamera is voorzien van een 6 x motorzoomlens met macroinstelling, een schakelaar voor positief/negatief en nog een aantal technische grapjes. Een kamera voor verwende liefhebbers. Panasonic levert ook de zeer geavanceerde WV-PA2 kleurenkamera,



waarin een titelgenerator is gebouwd waarbij u kunt kiezen uit 7 verschillende kleuren voor tekst of achtergronden of zelfs voor tekst op een blad papier. Drie pagina's kunt U in het geheugen programmeren en deze zijn willekeurig, eventueel zelfs gemengd terug te roepen. Schakelaars voor positief/negatief, fade in/fade out en insert ontbreken niet. In de zoeker zijn alle belangrijke funkties zichtbaar en waarschuwen als er iets mis gaat. Het apparaat beschikt over een automatisch scherpstel systeem dat zeer geavanceerd werkt. Prachtig apparaat. Ook niet mis overigens is de Sony

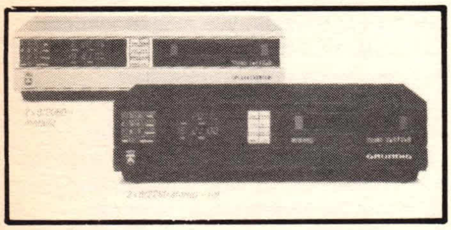


Betamovie, een kamera met ingebouwde recorder waarmee gewone Betamax videobanden opgenomen kunnen worden. De BMC-100P zoals de Betamovie genoemd wordt, heeft in de BMC-200P reeds een volwaardige opvolger gevonden, het autofocus systeem wat in de nieuwste Betamovie ingebouwd is geeft U nog meer vrijheid zodat U zich volledig kunt koncentreren op uw onderwerp. Altijd scherpe beelden, gekombineerd met uitzonderlijk bedieningsgemak, maakt ook deze kamera tot een begeringswaardig artikel. Geen losse recorder nodig; U spoelt de cassette terug en ziet de opname terug in sprankelende, heldere kleuren op de huis videorecorder. De akku bevat genoeg energie voor één uur opnamen en is snel weer bij te laden. Op de Betamax band kan tot 3 uur video-informatie gezet worden.

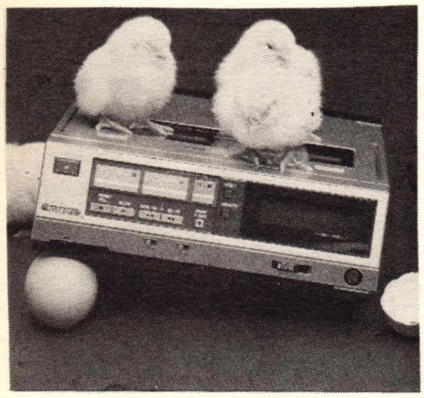
Videorecorders

Het was wel even schrikken het afgelopen jaar. Want toen enkele fabrikanten van het V2000 systeem aankondigden om ook met de produktie van VHS-recorders te starten dachten veel mensen dat dit het begin was van het einde van het V2000 tijdperk. Maar

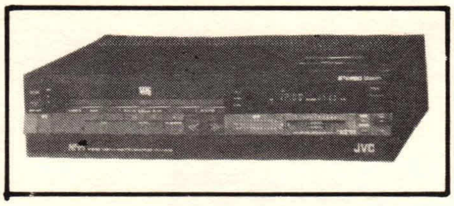
we denken dat we ons voor niets een hoedje zijn geschrokken als we het grote aanbod V2000-apparatuur zien. Enerzijds natuurlijk wel jammer dat er meerdere systemen in omloop zijn, maar anderzijds toch een hele geruststelling voor een groep mensen. We zullen eens zien wat er zoal gaande is op videorecordergebied, en starten bij de



Grundig-stand. Grundig voert een aantal recorders die volgens het V2000 systeem werken en sinds kort ook een aantal VHS-recorders. Ongetwijfeld het grootste voordeel van de V2000 recorders is de uitzonderlijk lange speelduur. Met één band is een speelduur haalbaar van 16 uur. Wat overigens niet wil zeggen dat dat achter elkaar kan. De band van een V2000 recorder is, net als het bandje van een cassetterecorder, aan beide zijden



bespeelbaar. Per zijde kan maximaal 8 uur video opgenomen worden. Dat bespaart flink op bandkosten. De grotere recorders hebben een teller waarop direkt af te lezen is hoeveel tijd de band al gedraaid heeft. U kunt dus precies zien hoeveel er nog op de cassette kan. De teller laat de werkelijke speeltijd zien. Bijna alle recorders zijn vooruit te programmeren tot 364 dagen. Bij de VHS-recorders is een type dat als draagbare recorder geschikt is en slechts 2,7 kg weegt (type VS120). Bij Panasonic, ook fabrikant van prachtige videorecorders, valt een model speciaal op, de NV-180E. Dit is de lichtste portable videorecorder ter wereld en weegt dan ook maar 2,3 kg, inclusief akku. De NV180-E heeft een



speciaal videokoppensysteem voor stilstaand beeld, slow-motion en weergave op 1/5 van de normale snelheid. natuurlijk speciale functies voor editing en assembling. Met audio-dubbing is het mogelijk nieuw geluid toe te voegen bij eerder gemaakte opnamen. Bij JVC vinden we weer een opvallende verschijning, die zoals later bleek toch ook bij meerdere fabrikanten te zien was, de Hifi-stereo-videorecorder. Een kombinatie van een audio recorder van uitzonderlijke kwaliteit en een videorecorder. Hifi-



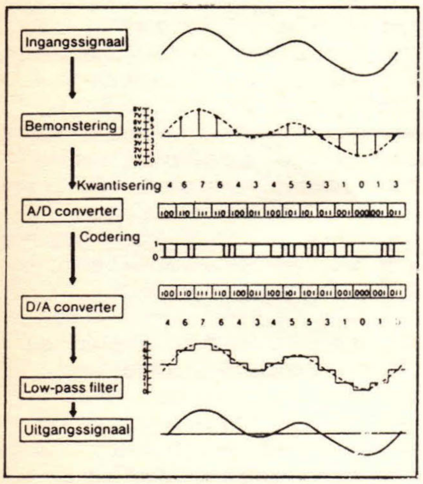
audioweergave met een hiervoor geschikte videorecorder overtreft de beste analoge opname en bereikt haast waarden van digitale audio. Een recorder die voor zo'n systeem geschikt is is de HR-D725EG van JVC. Dit is een videorecorder van de derde generatie en is de gerealiseerde kombinatie van topklasse audio- en videotechnologie. Het apparaat kan tegelijkertijd een verschillend video- en audioprogramma opnemen. Max. 8 uur speelduur op één E-240 cassette. De volgende audiogegevens spreken voor zichzelf: frekwentiebereik van 20Hz tot 20kHz, dynamiekbereik meer dan 80dB, gelijkloopafwijking 0,005% WRMS maximaal. Ook als videorecorder een apparaat van topkwaliteit. Ook bij Sony vinden we zo'n dergelijk apparaat, de Beta-Hifi-Videorecorder SL-HF100E. Werkelijk prachtapparaten. Op de Sony-stand maken we ook kennis met de tot nu toe platste videorecorder die we gevonden hebben, de SL-F60EC. Deze recorder is maar 8 cm hoog en kan dus overal een plaatsje vinden. Natuurlijk zijn alle funkties die op moderne videorecorders gewenst zijn aanwezig zoals Picture search, Skip-Scan (tijdens spoelen snel even kijken waar U op de tape bent), tijdklok voor meerdere weken voorprogrammering, 30 kanalen synthesizertuner met "S"-band en nog een heleboel extra's. Ook de SL-F30E is een 8 cm hoge videorecorder met iets minder mogelijkheden als de F60. Er zijn nog een aantal recorders te zien waaronder enkele recorders die geschikt zijn voor o.a. Secam en NTSC maar dat is in Nederland eigenlijk niet zo interessant. Bij Philips vinden we een aantal videorecorders die volgens het V2000 systeem werken. De een nog mooier dan de andere. Een van de meest gevraagde apparaten is de VR-2414, inderdaad een apparaat om van te watertanden. Videorecorders zijn er nog volop te vinden in de diverse stands, we noemen maar Dual, Nordmende, Sharp, Akai, Mitsubishi en Hitachi en dan zullen we ze nog wel niet allemaal gezien hebben. Onze honger naar videorecorders is voorlopig echter even gestild en we kijken eens rond hoe het met de Compact Disk gaat.

Digitale audio

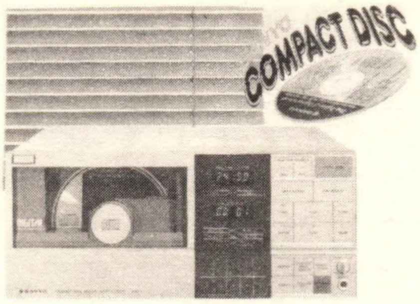
Ruim 100 jaar nadat Edison de fonograaf ontwikkelde, een uitvinding waarvan het principe, geluidsregistraties in een groef, nog steeds in konventionele grammofoonplaten wordt toegepast, is het nieuwe geluidsmedium, de Compact Disk, nu een feit. De hele



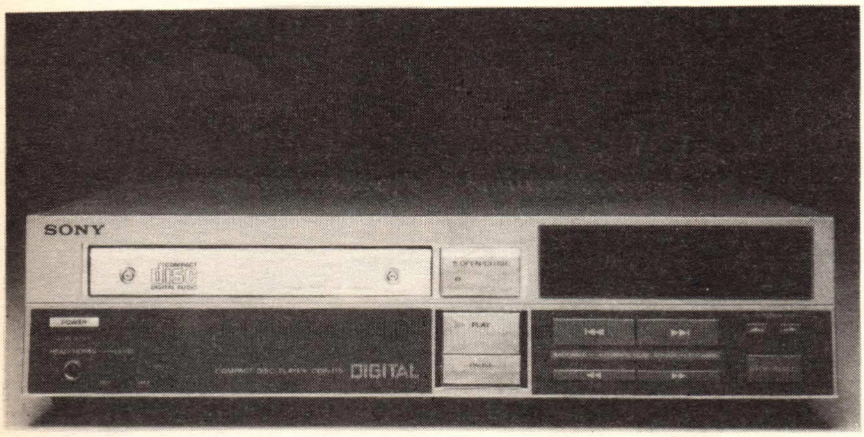
geluidswereld staat vandaag de dag trouwens in het teken van de digitale audiorevolutie. In een ongelooflijk korte tijd is digitale audio tot een hoge graad van ontwikkeling gekomen. Tijdens de vorige Firato werd door enkele fabrikanten de Compact Disk voorzichtig geïntroduceerd, maar nu heeft de CD definitief zijn intrede gedaan. Hoe werkt het ook weer ongeveer? In de konventionele plaat wordt de



geluidsinformatie door een snijbeitel vastgelegd en door de naald van het pick-up element weer afgetast. Dat zich hierbij allerlei ongewenste mechanische invloeden kunnen voordoen is duidelijk. In de Compact Disk wordt de geluidsinformatie digitaal door een laserstraal vastgelegd en ook door een laserstraal weer optisch afgetast. Hierbij is dus geen enkel mechanisch kontakt, geen slijtage. Omdat de informatie door een dikke transparante beschermlaag is afgedekt zijn de slechts 12 cm metende Compact Disk-plaatjes praktisch



onverwoestbaar en klinken ze na jaren nog net zo fris als toen U het plaatje kocht. De voordelen van digitale audio zijn dus wel duidelijk: afwezigheid van ruis, minimale vervorming, geen wow en flutter, enorm dynamisch bereik, kaarsrecht frekwentiebereik etc. Met de meeste Compact Disk spelers is het mogelijk een gedeelte van de plaat te herhalen, de hele plaat automatisch opnieuw af te laten spelen, de volgorde van de nummers te bepalen, een hoofdtelefoon aan te sluiten, ook afstandbedieningskastjes bij de spelers zijn te vinden. Kijk maar naar de serie Compact Disk spelers van Philips, CD104, CD204 en CD304 waarvan de laatste met zo'n IR-afstandsbesturingskastje is uitgerust. Op die speler vinden we ook een digitale indikatie van de totale tijd, de verstreken tijd per spoor en de verstreken tijd totaal, van een LED-programma met 20 posities, een music scan en een regelbare hoofdtelefoon aansluiting. Bij de Sony (de CDP-serie) bij Tecnics (SL-serie), bij JVC, Grundig, Blaupunkt, Telefunken, Erres, Fischer, Akai, Marantz en nog meer merken kijken we onze ogen uit. Van Compact Disk speler tot Compact Disk speler een streling



voor het oor en zeker niet in mindere mate voor het oog.

Karaoke

Karaoke is in Nederland nog niet zo bekend, maar in Japan al een ware rage. Wat is Karaoke? Je kunt het het best omschrijven als meezingen met bestaande muziek. We zingen allemaal wel eens mee met een liedje en dat hebben een aantal fabrikanten aangegrepen om een systeem op te zetten waarbij een voorbespeelde cassette die voor dit doel is gemaakt, de hoofdrol speelt. Er zijn in Nederland nu al cassettes verkrijgbaar, waarop instrumentale versies staan van allerlei liedjes. We kunnen dus de plaats innemen van onze favoriete ster. Een andere mogelijkheid is natuurlijk het "play-backen", een belangrijk deel van de bezigheden van de popster. Hoe groot de mogelijkheden zijn van play-backen kunt U regelmatig op de televisie zien bij de door Henny Huisman geleide KRO's Play Back Show. Wat hebben we er voor nodig? We hebben nodig een



zogenaamde Karaoke versterker of Sound mixer zoals de fabrikanten van dergelijke apparatuur hun produkt noemen. Zo'n set moet minimaal bestaan uit een cassetterecorder voor het afspelen van de orkestband, een bij voorkeur krachtige versterker, een luidsprekerbox en een microfoon. Uitgebreidere versies met b.v. twee recorders (een voor opnemen en een voor weergeven), extra aansluitingen voor allerlei andere apparatuur (orgel, platenspeler e.d.) zijn verkrijgbaar. De karaoke-set zit netjes bij elkaar in een kast gebouwd. Leveranciers van zulke sets zijn b.v. Philips, Sony en Panasonic. Philips heeft de D6550 Sound Mixer met een uitgangsvermogen van 40 Watt, een tweeweg luidsprekersysteem, een cassetterecorder met mengpaneel en bijbehorende microfoon of de D6650 Sound Mixer Studio II met twee cassette decks en regelbare echo, een

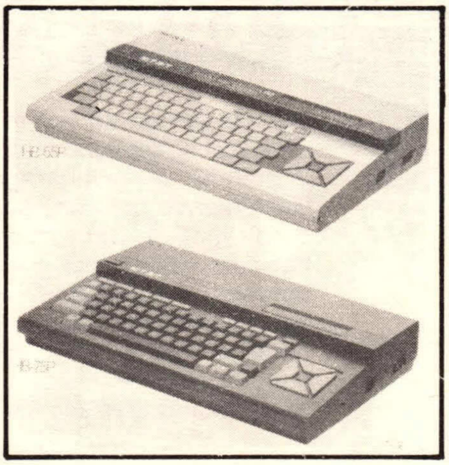
uitgangsvermogen van 50 Watt piek, een drieweg luidpsrekersysteem, ingangen voor 3 microfoons, gitaar, uitgebreide mengmogelijkheid en snelheidsfijnregeling. Philips is tevens leverancier van een aantal orkestbanden. Bij Panasonic vinden we de RQ-92, een veelzijdige karaoke-set met twee cassettedecks, ingebouwde echo, regelbare tapesnelheid, een 25 Watt versterker en aangebouwde luidsprekereenheid. Bij Sony zagen we de ANK-100 met een ingebouwde 30 watt versterker, weergaverecorder met regelbare snelheid, Automatic Music Sensor waarmee 9 selekties kunnen worden ingeprogrammeerd, regelbare echo en nog een aantal futures. Hoewel het aantal verkrijgbare orkestbanden nu nog beperkt is ziet het er naar uit dat daar binnenkort een forse verandering in komt. Solist zijn of play-backen dus, de nieuwe mode.

Komen we bij de computers

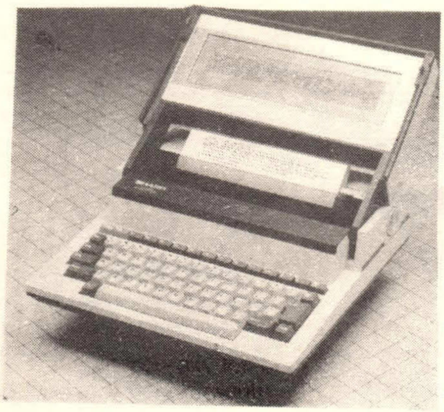
Een ontzettend aantal spel-computers was er te zien. Nou, te zien is een groot woord. Rond de meeste spelcomputers waren dikke drommen mensen geschaard, die luidkeels of juist heel stil



meegokten, meevochten, meeraadden en meeleefden met degene die dikwijls na lang wachten de stuurknuppel, het toetsenbord of de joystick had kunnen bemachtigen. Maar het is niet deze groep die onze bijzonder aandacht trekt. Dat zijn wel de home-computers waarmee iets meer te doen is als het overwinnen van Startrack, het veilig tot een einde brengen van Hobbit (een zeer aardig avonturenspel overigens) of het tot een goed resultaat brengen van Atic Atac. Zo was er bijvoorbeeld de Hit-Bit computer van Sony. Deze homecomputer is zo veelzijdig dat hij overal, door het hele gezin, gebruikt kan worden. U kunt hem aansluiten op elk kleuren TV-toestel. Hij is voorzien van een MSX-standaard, dat betekent dat er een uitwisselbaar cartridgesyteem is tussen alle volgens deze standaard ontworpen cartridges. De apparaten (men heeft twee modellen) zien er zeer goed uit: er zijn al verkrijgbaar Floppy joysticks, geheugenuitbreidingen en



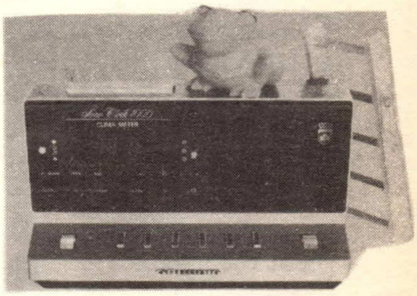
losse floppy's. Ook een groot aantal spel-cassettes zijn op korte termijn te verwachten. Een ander opvallend apparaat is de COMX 35. Hoewel we het toetsenbord niet profesioneel vonden zag het apparaat er toch goed uit en is erg uitgebreid. Er is 35K Ram geheugen en 16K Rom geheugen aanwezig. Het apparaat is standaard voorzien van basic, maar er zijn cassettes verkrijgbaar voor Forth, Pascal en Logo. Telefoon interface (Programma-phone genoemd) en Floppy zijn reeds leverbaar. Bij Sharp vonden we een opvallende draagbare computer, de PC5000. Sharp noemt de PC5000 het draagbaar kantoor. Het is een 16 bits-Disk drives, datarecorders, printers,



machine. Het apparaat is zo klein dat het gemakkelijk in een diplomatenkoffertje past en kan in de auto, in de trein en noem maar op waar werken. Eigenschappen: 16-bit, 8088 processor, 192K ROM, 128K RAM uitbreidbaar tot 256K, 128K verwisselbare bubble memories, 8 regelig en 90 koloms vloeibaar kristal display (hoeft dus niet op een monitor of TV aangesloten te worden), grafische kapaciteit van 640 x 80 punten, standaard typemachine toetsenbord, MS-DOS operating systeem, Basic programmeertaal, standaard RS232 interface. Dat zag er goed uit. Nog een aantal homecomputers werden getoond, de ene nog mooier dan de andere. Plaatsruimte noodzaakt ons een einde te maken aan het artikel, helaas!

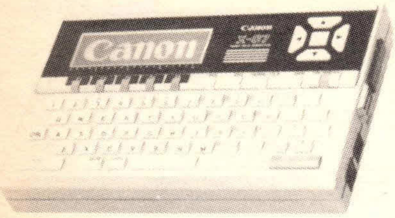
Tot slot

Een vermoeiende dag was het wel, maar wat hebben we genoten van al dat moois. Eén opvallende verschijning wil ik tot slot nog noemen: de weerwekkerradiosonoclock-1000 van Grundig. Een uniek, kompleet weerstation, ingebouwd in een topmodel



wekkerradio. Doorlopende informatie over de verwachte weersgesteldheid. Binnen en buitentemperatuur en luchtvochtigheid zijn oproepbaar. Informatie op het display over de dag, de twee wektijden, die voor elke dag afzonderlijk zijn te programmeren, en de ingestelde sluimertijd. Zes voorkeurprogrammatoetsen op de FM. Muziekvermogen 3,5 Watt. Wekt met muziek of alarmsignaal. Terwijl ik wegdroomde snelde de Intercity trein naar huis. Het was niet de Grundig wekkerradio die me wekte, maar de conducteur om me te vertellen, dat ik drie stations terug al uit had moeten stappen. . . . . . .

HB



De randapparatuur rondom de computer

Onder randapparatuur verstaan we alle apparatuur die we naast de eigenlijke computer nog nodig hebben om voluit van onze computer te kunnen profiteren. Dat is allereerst apparatuur, waarmee we tegen de computer kunnen praten en waarmee we kunnen zien, wat we hebben gezegd en wat de computer antwoordt. Dat zijn het toetsenbord en het beeldscherm. Hierover hebben we in ons vorig artikel al het een en ander verteld.
Bij vrijwel alle computers, dat wil zeggen de huis-, hobby- en personal computers, is het toetsenbord een vast onderdeel van de computer zelf. Als zodanig is het dan ook niet als randapparatuur te kwalificeren maar niettemin is het een zò vitaal onderdeel van ons computersysteem dat we er toch nog het een en ander over willen vertellen.

We hebben het de vorige maal uitgebreid gehad over de manier waarop we met een computer kunnen praten. Hoewel dat technisch gezien zeer gecompliceerd in zijn werk gaat (via het toepassingsprogramma, het vertaalprogramma en het besturingsprogramma) kunnen we ons doel toch bereiken door gebruik te maken van de benodigde codewoorden. Wat hebben we, naast de eigenlijke computer, nog nodig aan randapparatuur om daadwerkelijk met de computer aan het werk te kunnen gaan?



Het toetsenbord

Over de zogenaamde QWERTY-opstelling der toetsen hebben we het ook al gehad en het is duidelijk dat de toegankelijkheid tot de computer met deze voor schrijfmachines gebruikelijke toetsopstelling erg gebaat is geweest (en nog is). Behalve de gebruikelijke schrijfmachine-toetsen zien we bij microcomputers vaak nog een aantal extra toetsen. Zo zien we vaak als extra een zogenaamde "numeric pad", dat is een extra toetsenbordje, meestal rechts van de andere toetsen, met de cijfers 0 t.e.m. 9 opgesteld zoals op een telefoontoestel met druktoetsen (ook al gebruikersvriendelijk). Dat is erg handig als men veel cijfers moet invoeren. Ook andere veel voorkomende tekens zijn vaak bij dit toegevoegde toetsenbordje opgenomen, zoals grafische symbolen, e.d. Ook kunnen er toetsen aan het bord zijn toegevoegd die ogenschijnlijk geen funktie hebben. Die kunnen dan door de gebruiker van een bepaalde funktie worden voorzien. In een bepaald programma kan door gebruik van zo'n toets een tevoren gedefinieerde aktie worden opgeroepen.
Let bij het toetsenbord van een computer ook eens op de plaats van de zogenaamde "shift"-toets. Dat is de toets waarmee van kleine letters op hoofdletters wordt overgeschakeld. Ook andere grafische en leestekens kunnen met die shifttoets worden omgeschakeld. Omdat het toetsenbord van een computer meestal wat uitgebreider is dan van een eenvoudige schrijfmachine is het zeer plezierig dat vele computerfabrikanten zowel links als rechts een shifttoets hebben aangebracht wat de snelheid van werken op het toetsenbord ten goede komt, zeker voor hen die zelf programma's willen ontwerpen en dus intikken.
Als U een computer gaat aanschaffen probeer dan zelf eens wat voor gevoel het tikken op het toetsenbord geeft. Wees daar vooral erg kritisch op want een toetsenbord dat onprettig aanvoelt zal U op den duur steeds meer gaan ergeren. Er zijn bekende computermerken in de hobbysector die door hun uitstekende eigenschappen en zeer redelijke prijs buitengewoon aantrekkelijk zijn om aan te schaffen. Maar diezelfde merken hebben door een onvolwaardig toetsenbord zoveel kritiek ondervonden dat zij als "extra" een speciaal, verbeterd toetsenbord los beschikbaar hebben moeten stellen voor diegenen die bij het gebruik een aversie tegen de toetsfunktie kregen. Soms krijgt men het gevoel of de ingedrukte toets aan de vinger blijft kleven. Andere toetsenborden zijn zo geruisloos (de zogenaamde tiptoetsen, bekend van radio en TV-apparaten) dat men het gevoel krijgt dat de aanslag niet voltooid werd omdat men niets hoort. Let er ook op hoe de letters, cijfers enz. zijn aangebracht. De toetsen kunnen te glad zijn, de verf kan snel afslijten of de letters zijn slecht opgeplakt. Goede toetsen zijn bovendien niet vlak maar iets hol zodat de vingers niet afglijden en invallend licht niet hinderlijk glimt. Het is dus erg belangrijk zelf wat te tikken vóór U een microcomputer aanschaft.

Monitor

In dit verband nog eens aandacht voor de monitor. Zoals eerder uiteengezet is dit een speciaal beeldscherm voor gebruik bij de computer. Een monitor bezit geen zenderafstemtoetsen en moet zijn gegevens als video-signaal ontvangen. Alle computers hebben behalve een uitgang met een zendersignaal ook een video-uitgang. Het resultaat is een veel duidelijker en scherper beeld omdat een belangrijke vervormingsoorzaak (via het zendersignaal) wordt voorkomen. Weliswaar is een zwart/wit TV

goedkoper dan een monochroom-monitor, maar U krijgt bij een monitor een belangrijke kwaliteitsverbetering van de weergave, wat vooral bij het verwerken van grote hoeveelheden tekst uitermate plezierig is. Voorts zijn monitoren steeds voorzien van een zógenaamd niet-reflecterend beeldscherm. Vaak is het front van het beeldscherm ook vlakker waardoor minder geometrische vervorming optreedt. Dan nog iets over de bandbreedte zoals die in de specificatie van een monitor wordt opgegeven. Hoe groter die bandbreedte hoe meer puntjes er onafhankelijk van elkaar op



het scherm kunnen worden weergegeven, dus hoe scherper het beeld kan zijn. Gebruikt U niet meer dan 40 karakters (letters, cijfers, enz.) op een regel dan is een bandbreedte van 8 á 10 MHz. (megahertz) voldoende. Voor 80 karakters per regel daarentegen is minimaal 15 MHz noodzakelijk. Tenslotte de afmetingen van het beeldscherm. Kies dat niet te groot. Neem afhankelijk van de afstand waarop U naar het scherm kijkt een diameter van 22 cm (9 inch) of 31 cm (12 inch) tenzij U op grote afstand kijkt maar dat is zeker niet prettig.

LCD-display

Een nieuwe ontwikkeling die zich bij de draagbare, personal computers doorzet is het gebruik van LCD-display's. Deze kent U natuurlijk van de zakrekenmachine, maar dat is een kleintje met slechts één regel. De draagbare computers krijgen LCD-display's met meerdere regels. Zo heeft de Epson PX8 een LCD-display van 8 regels met max. 80 karakters. Maar het LCD-display is voorlopig nog niet ingevoerd voor de huiscomputer. Nadeel is vooralsnog de geringere lichtopbrengst van LCD's waardoor de positie voor gebruik kritisch is en, wat nog belangrijker is, vermoeidheid van de ogen veel sneller zal optreden.

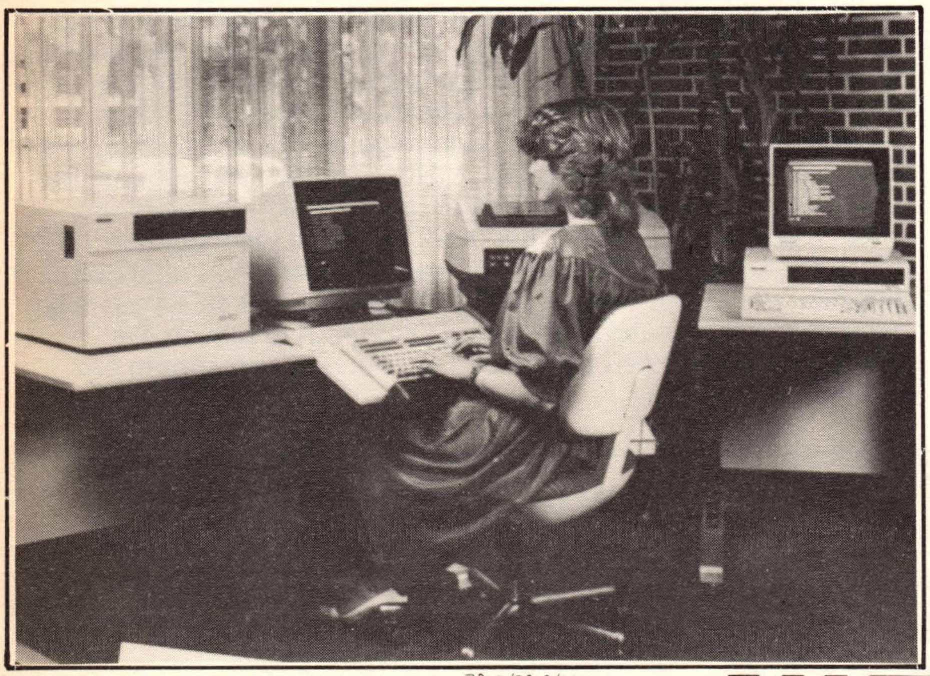
Beeldscherm

Het beeldscherm is bij microcomputers over het algemeen niét ingebouwd. Dat heeft bepaalde voordelen maar ook nadelen. Het voordeel is dat de prijs van de computer lager is omdat de beeldbuis niet hoeft te worden meegeleverd. Men gaat er dan van uit dat men thuis wel een TV-apparaat heeft dat men als beeldscherm kan toepassen. Anderzijds kan dat weer problemen geven omdat Uw huisgenoten het er lang niet altijd mee eens zullen zijn als U bij Uw computerwerkzaamheden beslag legt op het enige in huis aanwezige TV-toestel. Het is voor de vrede in huis daarom beter dat U een apart TV-apparaat aanschaft om als beeldscherm te gebruiken ook al omdat U daardoor de gehele opstelling van computer en de randapparatuur een eigen plaats in huis kunt geven. Maar dan moet U even goed overwegen wat U eigenlijk wilt gaan doen met Uw computer! Een eenvoudig zwart/wit Teeveetje is niet zo erg kostbaar maar een kleurenontvanger kost direkt heel wat meer. Bent U van plan om de computer veel voor spelletjes te gebruiken of andere toepassingen waarbij de weergave van kleuren essentieel is dan zult U een kleuren-TV nodig hebben. Maar voor toepassingen waarbij de kleuren een ondergeschikte taak hebben of helemaal niet noodzakelijk zijn, bent U goedkoper klaar. Dat laatste is bijvoorbeeld het geval als U de computer gaat gebruiken om het ledenbestand van een vereniging bij te houden, of als U een kartotheek van Uw platen- of postzegelverzameling gaat opslaan in het geheugen.
Bij meer professionele toepassingen is het beeldscherm vrijwel altijd een apart onderdeel van het computersysteem. Daarbij geldt de overweging dat men de monitor (dat woord hebben we in ons vorig artikel ook reeds aangehaald) zelf naar behoefte kan selecteren. Er zijn monitoren van verschillende afmetingen (grotere of kleinere beeldschermdiameter) en verschillende kleuren (groen, amber, enz.). Ook worden bij de monitoren aangebouwde of separate consoles geleverd die de gebruiker in staat stellen het beeldscherm zó te plaatsen dat men er het beste zicht op heeft. De positie van het beeldscherm is erg belangrijk, omdat het licht dat erop valt de duidelijkheid van het geprojecteerde erg nadelig kan beïnvloeden. De gehele opstelling van computer en beeldscherm is erg belangrijk. Besteed daar veel aandacht aan. Zorg er zoals gezegd voor dat er weinig of geen licht op het beeldscherm valt, zeker geen glimlicht. Anderzijds kunt U niet in het donker gaan zitten want U dient toch weer voldoende licht op Uw toetsenbord te hebben en ook op het werkblad naast de computer waar U programma's en ander materiaal waarmee U bezig bent kunt neerleggen. Een niet te felle spot geeft goede resultaten.

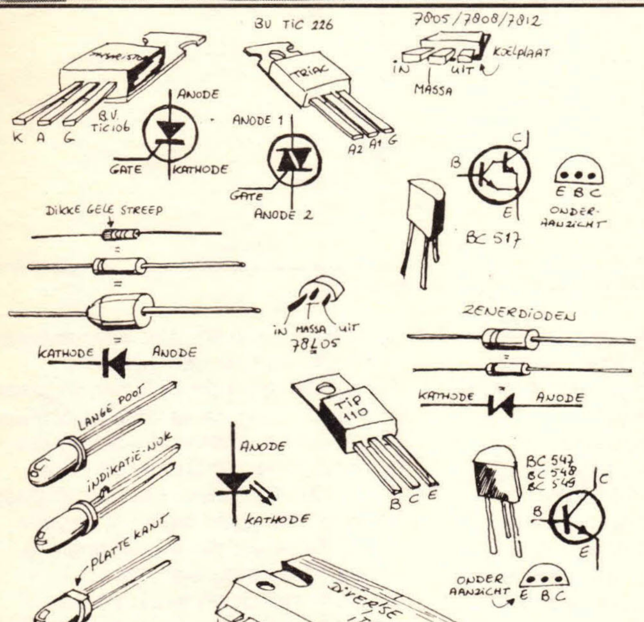
Programma opslaan

Een belangrijke vraag is natuurlijk: hoe ga ik mijn programma's bewaren. We kunnen bij het programmeren de resultaten tijdelijk bewaren in het geheugen van de computer maar zodra we weer wat anders onder handen nemen zit dat eerste programma ons in de weg. Bovendien is het zo dat als we de netschakelaar van de computer uitzetten alles uit het geheugen verdwijnt. Er zijn verschillende mogelijkheden. Allereerst even de printer. Dat is een soort schrijfmachine zonder toetsenbord, die elektronisch door de computer kan worden gestuurd en een in het geheugen aanwezig programma op papier kan afdrukken. Dat is natuurlijk al heel wat, maar als U de volgende keer het bewuste programma weer wilt gebruiken moet U het geheel opnieuw intikken! Wel geschikt dus om de struktuur van het programma eens rustig te overzien maar ongeschikt om het snel even in te laden als U het wilt gebruiken. Daartoe is de opslag op magnetische band of schijf veel geschikter. Voor gebruik met de hobbycomputer is de magnetische band, in de vorm van een compactcassette, veel efficiënter. Die compactcassettes zijn niet duur, vooral als U weet dat voor ons gebruik de goedkoopste soorten, de ferrocassettes, de beste zijn. Ook de recorder zelf dient beslist geen HiFi type te zijn, maar een eenvoudig en betrouwbaar soort. Wel kost het opbergen en terugzoeken van programma's relatief meer tijd dan op professionele systemen als de floppy-disk, de harddisk, enz. Maar daarover later meer. Het is voorlopig voldoende te vermelden dat bij het opbergen elk programma een naam dient te krijgen en door middel van een adres wordt

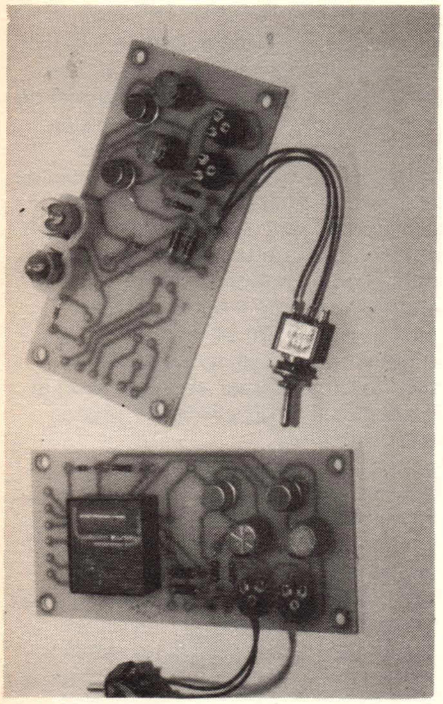
opgeborgen. Vele computers zijn geschikt gemaakt om programma's vlot op te bergen. Sommige computers vereisen een speciaal type cassetterecorder; dat kan lastig zijn. Een bandteller kan soms handig zijn bij het terugzoeken. Een aantal computers is in staat door middel van het ingeladen programma de cassetterecorder rechtstreeks in- of uit te schakelen. Sommige recorders zijn in opnamestand voorzien van automatische volumeregeling; dat kan samen met een computer voor problemen zorgen. De opnamesterkte moet bij voorkeur met de hand ingesteld kunnen worden. Modern is de toepassing van de MDCR (de Micro Digitale Cassette Recorder) die de gegevens in digitale vorm opslaat en volledig door de computer te besturen is waarbij opslag, terugzoeken, wissen en kopiëren van gegevens en het weergeven van de inhoud van de cassette met naam en lengte van elk programma mogelijk is. De MDCR is zowel los verkrijgbaar als ingebouwd in de computer (Philips P2000, Epson HX20, enz.).



Tot slot nog een belangrijke waarschuwing: Berg Uw cassettes altijd stofvrij op (geldt natuurlijk ook voor de computer zelf!) en houdt ze uit de buurt van sterke magnetische velden (luidsprekermagneten, enz.). Anders kan Uw kostbare programma veel onheil worden aangedaan. Het is trouwens toch erg belangrijk van alle programma's die U wilt bewaren en steeds gebruiken, kopieën te maken (zgn. "back-ups") en deze apart op te slaan in een droge en niet te warme omgeving. Er is natuurlijk nog veel meer randapparatuur, maar daarover de volgende maal. HB



Knipperding



Het toepassingsgebied van deze schakeling is zo groot, dat we niet goed weten waar we moeten beginnen. Op het printje is een bistabiele oscillator gebouwd waarvan de snelheid en de aan/uit tijd ingesteld kunnen worden. Er kunnen rechtstreeks kleine belastingen tot ca. 500mA worden gestuurd. Dus LED-arrays, lampjes e.d. en daar op de print ruimte gelaten is voor een of twee relais is de schakeling ook geschikt voor grotere vermogens. De modelbouwer zal het knipperlicht of het wisselknipperlicht toe kunnen passen in spoorwegovergangen, modelschepen, en 1001 andere toepassingen. De winkelier kan de schakeling uitstekend gebruiken om in zijn etalage een blikvanger te maken en ga maar door. En het hoeft natuurlijk niet bij knipperen te blijven. De schakeling kan ook een toeter, een sirene, een waterpomp enz. aan en uit schakelen.

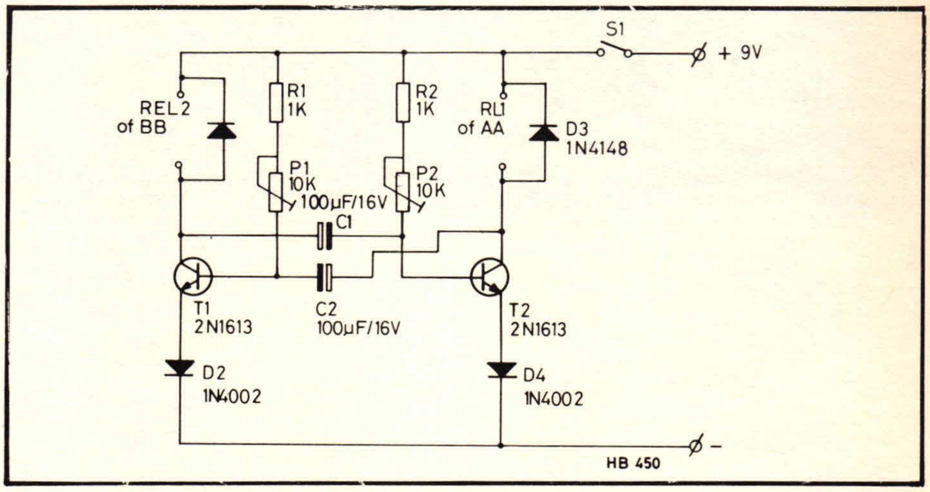


Fig. 1: Het schema van "De laat alles knipperen" schakeling.

Het schema

T1 en T2 vormen samen een bistabiele multivibrator. Dat wil zeggen dat de schakeling eigenlijk geen rusttoestand kent en dus steeds omklapt: Eerst is T1 in geleiding, daarna komt T2 in geleiding en spert T1, dan komt T1 weer in geleiding enz. De snelheid waarmee dat omklappen, oscilleren heet dat in de elektronika, gebeurt is afhankelijk van een aantal onderdelen. De belangrijkste zijn P1,P2,C1 en C2. Als een of beide potmeters een hogere waarde krijgen gaat het oscilleren langzamer. Hetzelfde geldt voor een hogere waarde voor C1 en C2. Verlagen we echter beide of een van beide waarden dan oscilleert de schakeling sneller. Als P1 gelijk is aan P2 en C1 gelijk aan C2 is de tijd dat de beide transistoren in geleiding (c.q. sperren) gelijk. Door nu de waarde van de instelpotmeters te veranderen kunnen allerlei "knippervariaties" gemaakt worden met puls-pauze verhoudingen van 10:1 (tenminste als de in de stuklijst aangegeven waarde voor de onderdelen worden gebruikt). Mocht de knippersnelheid voor Uw toepassing niet snel genoeg zijn of juist te snel, dan mag U gerust experimenteren met de waarde van de potmeters en de kondensatoren. D1 en D3 zijn beveiligingsdioden als op de plaats AA en/of BB spoelen toegepast zijn (bijvoorbeeld van een relais). Als 1 relais voldoende is, bijvoorbeeld bij transistor T1, dan moet op de plaats van AA een weerstand geplaatst worden. Beide transistoren hebben dus altijd een kollektorweerstand. Op plaats AA en/of BB kunnen ook rechtstreeks gloeilampjes aangesloten worden. De voedingsspanning van die lampjes is afhankelijk van de voedingsspanning van de schakeling, die overigens niet kritisch is en tussen 4 en 15 Volt mag bedragen. De maximum stroom die de gebruikte transistoren kunnen leveren is ongeveer 500mA. Daarop moet U wel letten. Bij grotere vermogens dient U een relais toe te passen. Diodes D2 en D4 zijn beveiligingsdioden voor de transistoren als gewerkt wordt met hogere voedingsspanningen dan 6 Volt.

De bouw

De schakeling is in een half uurtje in elkaar te zetten. De onderdelen komen aan de kant van de print waar zich geen kopersporen bevinden. Druk de onderdelen door de betreffende gaatjes in de print, buig de aansluitdraden een beetje om en soldeer ze vast. Snel en goed solderen. Daarna knipt U de draden af. Kontroleer alvorens te gaan bouwen of er geen fouten in de print zitten. Repareer die als het nodig is. Plaats de weerstanden, de instelpotmeters, en de elko's in de goede gaatjes en soldeer ze vast. Bij de elko's moet U letten op de "plus-" en de "min"zijde. Dat kunt U meestal zien aan de opdruk of aan een ril in de behuizing. De ril geeft de "plus"zijde aan. Monteer vervolgens de dioden en de transistoren. Let goed op de stand van beide onderdelen. Op het huisje van de dioden ziet U een ring staan. Die ring moet korresponderen met het streepje op de tekening van de komponentenopstelling. Dan moet U beslissen wat voor belasting

De Komponentenlijst

Weerstanden:
(Allen 1/4 Watt tenzij anders vermeld)
R1,2 = 1 k
P1,2 = 10k instelpotmeter klein liggend

Kondensatoren:
C1,2 = 100µF/16 Volt elko radiaal

Halfgeleiders:
D1,3 = 1N4148
D2,4 = 1N4002
T1,2 = 2N1613

Diversen:
Print HB450
10 printpennen en kontrabussen
S1 = schakelaar enkelpolig aan/uit
Voor AA en BB kunnen gebruikt worden:
Relais: (1 of 2 stuks) printrelais 6 tot 12 Volt liggend of staand (Spanning afhankelijk van gebruikte voedingsspanning)
Weerstand van 1k (als slechts 1 relais gebruikt wordt)
Gloeilampjes 6 tot 12 Volt (max. 500mA)
LED's met serieweerstand

U gaat gebruiken. Lampjes, LED's, relais of nog iets anders. Als U twee relais toepast is er niets aan de hand. Als U één relais toepast moet U even opletten. Een liggend printrelais past alleen op de plaats van de REL1. Er moet dan een kollektorweerstand van 1k opgenomen worden op plaats BB. Niet vergeten, want anders werkt de schakeling niet goed. Wanneer U geen relais toepast kunt U de gekozen belastingen aansluiten op AA of BB. Het is niet nodig om op beide plaatsen dezelfde belasting te zetten. U mag alles door elkaar gebruiken. Bij gebruik van een LED of LED-array wel rekening houden met een serieweerstand, waarvan de waarde afhankelijk is van de gebruikte LED, het aantal LED's en de werkspanning van de schakeling. Uw elektronikahandelaar of de mensen van het HOBBIT vragenuurtje zullen U gaarne helpen als U daar niet goed uit komt. De werkspanning van de schakeling is niet kritisch. Houdt echter rekening met de aankoop van de kondensatoren en relais voor de goede spanning. Gebruik dus geen 6 Volt relais als de werkspanning van de schakeling 15 Volt bedraagt, dat gaat natuurlijk nooit lang goed.

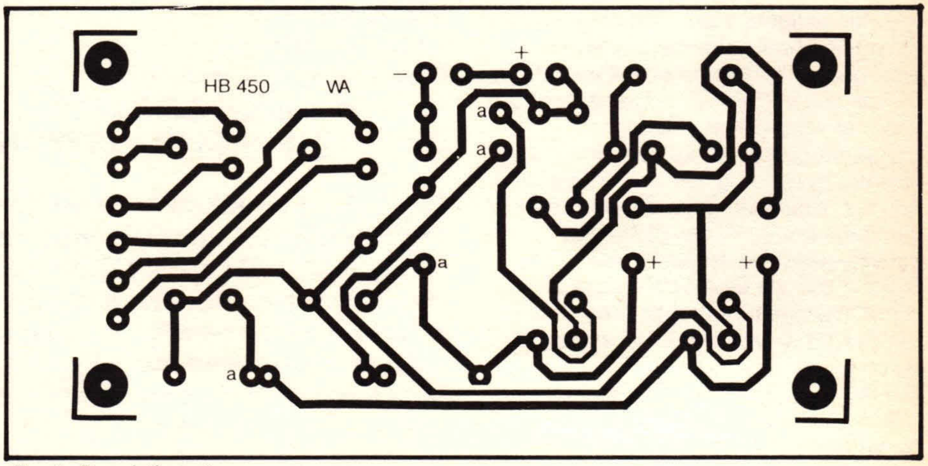


Fig. 2: De printlayout.

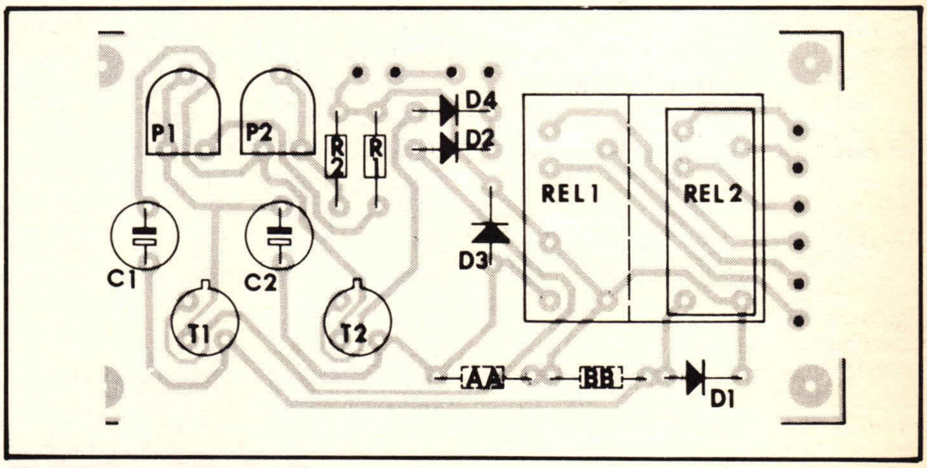


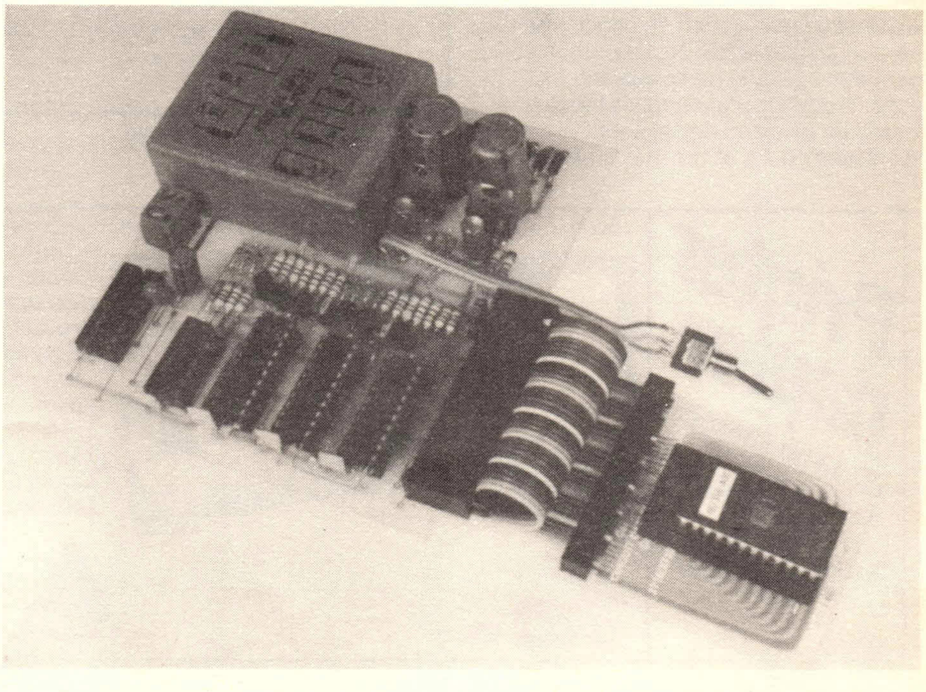
Fig. 3: De komponentenopstelling.

HB

CX81- PRM, EPROM-programmer

Werkspanning **220V/6VA**
Byte time burn **50mS**
Programmeerspanning 21/25VDC
Programmeerbare EPROMS **2716/32/64/128**
Besturing door ZX-81 en SPECTRUM.

CX81-PRM vormt samen met de CX81-I/0 een universele EPROM-PROGRAMMER voor UV-wisbare eproms van de volgende typen: 2716, 2732, 2764 en 27128 die respektievelijk 2K, 4K, 8K of 16K byte groot zijn. Het ontwerp kan direkt de typen 2716 en 2732 programmeren terwijl het veranderen naar de type 2764 en 27128 zonder veel moeite mogelijk is. De programmer werkt met serieel ingelezen data via een computerpoort met een 8-BIT in- en uitgang. We gebruiken de ZX81 of SPECTRUM om het intelligente deel van het programmeren voor ons te doen. Bij deze machines gebruiken wij natuurlijk de CX81-I/0 met het adres 7 (SW1-ON). De CX81-PRM kan ook gebruikt worden voor ORIC-1, VIC-20, BBC, NEW BRAIN etc. onder voorwaarde dat u dan zelf de bijbehorende software schrijft. Mocht iemand een geslaagd programma maken voor één van de genoemde of voor andere computers, stuur het dan naar HOBBIT, wij zullen het graag tegen de gebruikelijke vergoeding publiceren. Met de CX81-PRM is het programmeren of kopieren van eproms een snel en eenvoudig te verrichten karwei dat zo'n goede prijs/prestatie verhouding heeft dat ook de industrie graag van deze programmer gebruik maakt.



Schema

We zien in figuur 1 de voeding getekend die op een heel bekende manier is opgebouwd. Het enige opvallende aan de voeding is eigenlijk het schakelaartje voor het veranderen van de programmeerspanning. Hierop komen we later even terug. De transformator is een niet veel voorkomend type zodat sommige bouwers misschien een andere oplossing moeten zoeken. In figuur 2 zien de de elektronische schakelaar waarmee onze programmer kan kiezen tussen een 2716 of een 2732. Let wel dit doet de programmer zelf en er is geen hulp voor nodig. Nu gaan we eens kijken naar de programmer zelf; in figuur 3 ziet u het hart van onze schakeling. Een van de opvallende zaken is de serie/parallel-omzetting die plaats vindt. Er moeten 14 parallelle adressignalen, 8 data-signalen en nog een hoeveelheid stuur- en informatie-signalen worden overgebracht. Dat zou in praktijk een dikke en onhandelbare kabel betekenen. Daarom is de epromprogrammer voorzien van 8 input en 8 outputlijnen via drie serie/parellel schuifregisters van het type 74LS299. Dit type is niet zo bekend maar de meeste winkels zullen u er toch wel aan kunnen helpen. Drie van deze registers voorzien ons van 14 adreslijnen en de 8 datalijnen. Verder valt ons in het schema nog de 50mS timer op die nodig is voor de 21/25 Volt programmeerpulsen. Normaal gesproken is de programmeertijd 30 tot 90 mS per byte. Kortere tijden resulteren in "niet programmeren", terwijl langere tijden defekten van de eprom veroorzaken. De programmer is uitstekend in staat de pulslengte die nodig is om een prom te programmeren te meten. Wij hebben de programmer te voorzien van intelligente software, d.w.z. iedere byte wordt na het programmeren gekontroleerd vóór de volgende byte aan de beurt is.
Het schema laat ons zien hoe de schuifregisters geschakeld zijn tussen de I/0-poort en de eprom-voet. In de tekening zijn beide mogelijke schakelingen voor de vier te programmeren typen eproms goed te zien. Alle aansluitingen zijn duidelijk gekenmerkt om verwisseling te voorkomen.

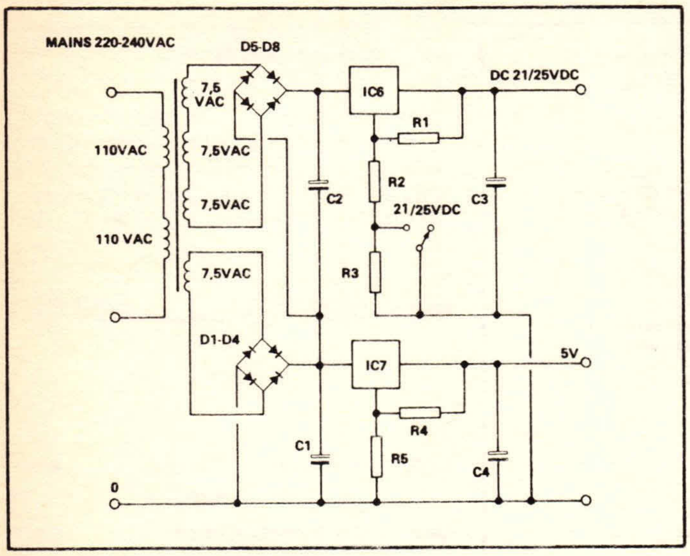


Fig. 1. Het schema van de voeding.

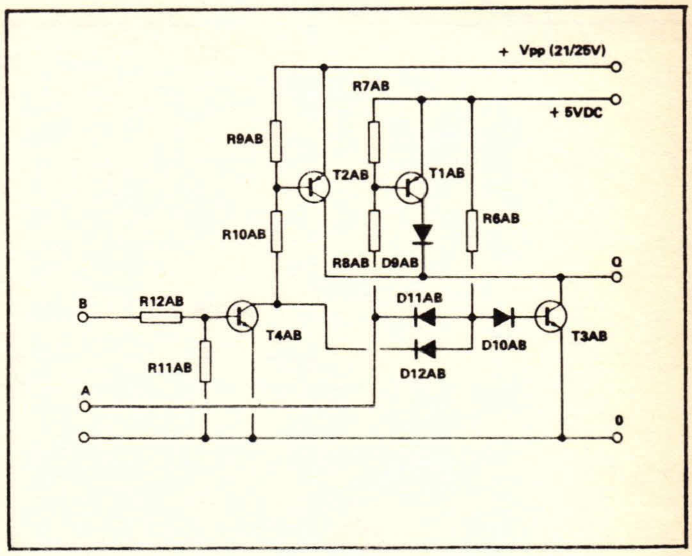
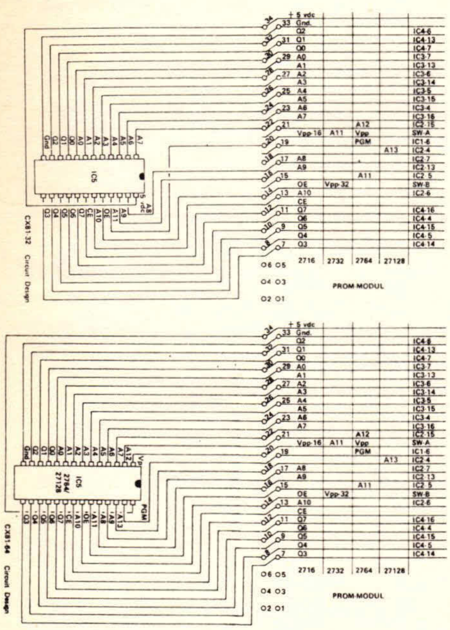


Fig. 2. Het schema van de omschakelaar van 21 naar 25 Volt.



Software

We weten dat software voor een toch tamelijk gecompliceerde zaak als eproms programmeren voor veel mensen een moeilijke zaak wordt. Daarom hebben we software ontwikkeld voor zowel de ZX81 met 16K RAM als voor de SPECTRUMS met 16K en 48K RAM. De kleinere ZX81/16K is in feite meer geschikt voor het programmeren van de 16K en 32K eproms dan de uitgebreidere 16K SPECTRUM. Deze kan geen 32K eproms programmeren. Dit is een gevolg van de grotere hoeveelheid "schermbeelden" die in het SPECTRUM-programma verwerkt zitten. Natuurlijk kent de 48K versie dit probleem niet. We hoeven er natuurlijk niet aan te herinneren dat 48K BYTE (1 Byte = 8BIT) bijna 400K BIT vertegenwoordigt. Over de duim genomen kunnen we zeggen dat de computer ongeveer 3 maal zoveel RAM moet hebben als de inhoud van de eprom die moet worden geprogrammeerd.

De bij de CX-81-PRM behorende software hebben we vanwege plaatsruimte niet afgedrukt. Het programma is verkrijgbaar bij Hobbit ledenservice. Zie pagina 4.

Schermbeelden

Nu komen we aan het praktische gedeelte van de software die in de praktijk is ontstaan bij verschillende HOBBIT medewerkers. VDU-1 laat het scherm zien dat behoort bij het programma van de ZX81/16K. Als dit scherm verschijnt kunnen we aannemen dat het programma korrekt is geladen. De bovenste regels geven de mogelijkheden van het kiezen van de eprom aan. Met de SPECTRUM 16K vervalt deze mogelijkheid, terwijl bij de SPECTRUM 48K de keuze wordt uitgebreid met: 3 = 2764 en 4 = 27128. Hierna kan een vervolgkommando worden gekozen te beginnen bij "C".

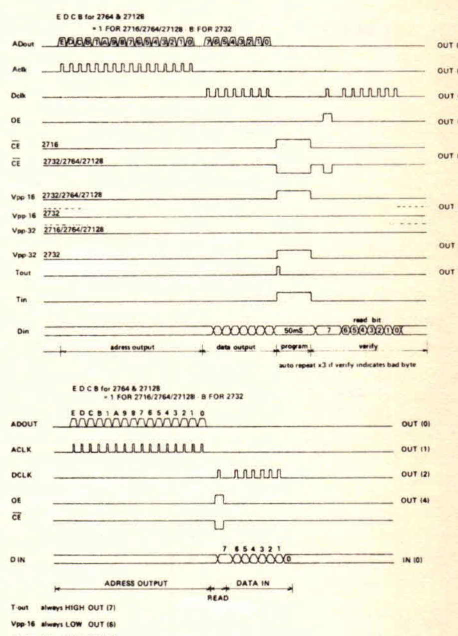


Fig. 4. Het tijddiagram van de diverse signalen.

C-kopieer een eprom naar het geheugen.
P-zet een datablok in de eprom.
D-toon de inhoud van het geheugen op het beeldscherm nadat de eprom ingelezen is.
M-definieer MEMORY-DATA in enkele bytes of in hele blokken.
U-user routine. Kan bijvoorbeeld worden gebruikt bij het overschrijven van BASIC.
S-"save" bij de ZX81 het programma op de cassetteband onder gelijktijdige

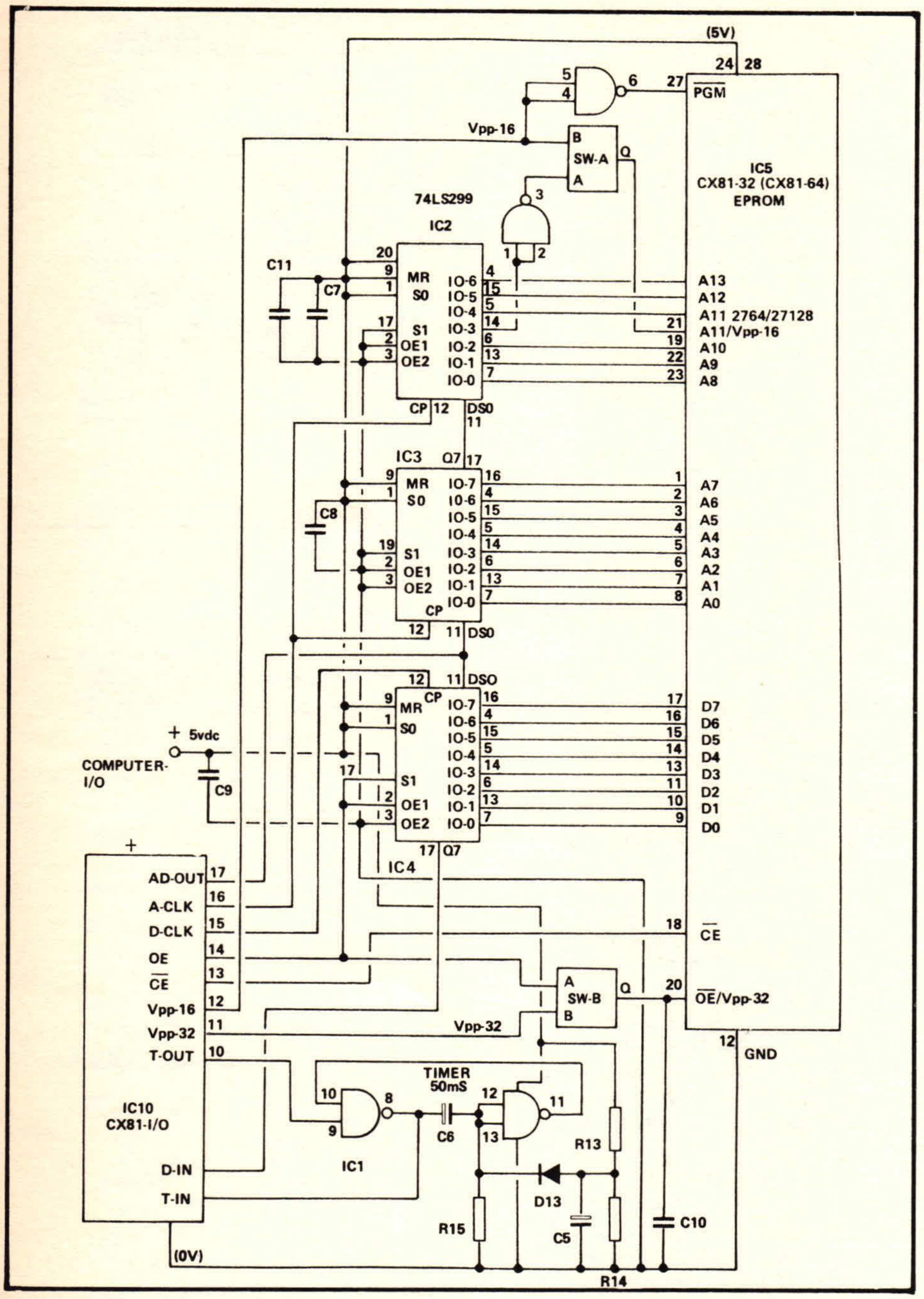


Fig. 3. Het schema van de interface.

verwijdering van de ingebrachte data.

```
EPROM PROGRAMMER  ZX-SPECTRUM/CD
OPERATION                  PRESS
--------------------------------
SELECT 2716/2732             1/2
       2764/27128            3/4

COPY WHOLE EPROM TO MEMORY     C
PROGRAM BLOCK                  P
DISPLAY MEMORY DATA            D
PRINT MEMORY DATA              T
DEFINE MEMORY DATA             M

RUN USER ROUTINE               U

SAVE PROGRAM ONLY              S
SAVE MEMORY ONLY               W
LOAD MEMORY                    L

DISPLAY THIS MENU      ANY OTHER
--------------------------------
EPROM TYPE: 2732      V-PP = 25 V
```

W-"save" het programma inclusief de data. Bij de SPECTRUM worden alleen de data gesaved.
L-(alleen SPECTRUM). "load" data die al op de band zijn gezet.
Het aanraken van iedere andere toets zal het "menu" weer zichtbaar maken. De onderste lijn van het menu geeft informatie over de gebruikte programmeerspanning, bij de 2732 A en de 27128 moet 21V aangeduid worden. Andere typen kunnen met 25 Volt geprogrammeerd worden. In het algemeen is het een goede gewoonte om dergelijke gegevens in het datablad van de fabrikant na te zien.

Het lezen van een eprom

Wordt de "C" ingegeven op het menu dan zullen alle data uit de eprom in het RAM-geheugen van de computer worden geladen. VDU-2 is het scherm dat verschijnt en er als volgt uitziet:

```
EPROM PROGRAMMER  ZX-SPECTRUM/CD



READING EPROM     ADRESS:     0FFF
                    DATA:       7D
CALCULATED CHECK SUM:         353D


--------------------------------
EPROM TYPE: 2732      V-PP = 25 V
```

"ADRESS" start op met 0000 en loopt tot 07FF voor een 2716, tot 0FFF voor een 2732, 17FF voor een 2764 en tot 1FFF voor een 27128. "DATA" geeft de inhoud aan van de afzonderlijke "cellen" van de eprom. De hele inleesprocedure duurt enkele sekonden (inklusief het "schrijven" van de schermen) waardoor het inlezen niet zeer overzichtelijk is. Voor het bekijken en kontroleren van de data gebruiken we daarom de "D" ofwel "DISPLAY-ROUTINE". Bij het inlezen zult u bij "ADRESS" de getallen en letters razendsnel rond zien draaien. Ook de gegevens bij "DATA" draaien mee en voor elke lege geheugenplaats wordt "FF" geschreven.

Checksum

Na het inlezen wordt door de computer een checksum gecalculeerd. Dat zijn minstens 4 hexadecimale getallen die de som van alle data in de eprom aangeven. Deze checksum is bijvoorbeeld erg gemakkelijk bij het maken van kopieën van een eprom, als de checksum hetzelfde is staat het programma er goed in. Schrijf daarom altijd de checksum op het etiketje dat u over het programmeer-venster van de eprom plakt. Zo kan altijd een snelle kontrole op de inhoud en juistheid van de inhoud uitgevoerd worden. De checksum voor een lege 2716 is F800 en voor een lege 2732 is dat F000. (Een lege plaats = FF).

Programmering

Met het indrukken van de "P" bij het menu komen we in de "PROGRAM-MODE". Onder in het scherm knippert nu een "P". Het schermbeeld ziet er zo uit:

```
EPROM PROGRAMMER            ZX81 / CD

SET BLOCK START                     S
SET BLOCK END                       E
PROGRAM                             P
RETURN                              R
-------------------------------------
PROGRAMMING        ADRESS:       07FF
                   DATA:           FF
CALCULATED CHECK SUM:            DC8D

BLOCK START: 0040           END: 004F
-------------------------------------
EPROM TYPE: 2716           V-PP = 25 V
```

Eerst wordt het adresgebied gekozen dat geprogrammeerd zal worden. Bij een keuze achteraf zou namelijk de hele eprom als adresgebied worden beschouwd en het is niet altijd gewenst dat de hele eprom wordt geprogrammeerd.

Blok

Wanneer er een beperkt gedeelte van de eprom geprogrammeerd moet worden gebruiken we de kommandotoets "S" om een blok te starten en een "E" om een blok te beëindigen. "S" of "E" worden gevolgd door de hexadecimale getallen die de door ons gewenste eprom-adressen aangeven. Indien wordt geprobeerd in een ander dan het toegestane gebied een blok te programmeren verschijnt er een foutmelding onderaan het beeldscherm. Het programmeren start met het indrukken van toets "P". Hierna "checkt" het programma of het gewenste gebied vrij is. Dit duurt een paar sekonden afhankelijk van de omstandigheid of de gewenste blokken vol of leeg zijn. Op het scherm wordt zichtbaar gemaakt welke blokken leeg zijn. Is een blok daarentegen vol dan verschijnt inplaats van "FF" de foutmelding "EPROM NOT DELETED" op het beeldscherm. Tegelijkertijd stopt het programmeren. Als het betreffende blok zich in de juiste toestand bevindt zal het programmeren automatisch van start gaan. "ADRESS" telt van het "BLOCK-START"-adres naar het "BLOCK-END"-adres terwijl "DATA" laat zien wat er ingebracht wordt. In deze fase kunnen er nog twee foutmeldingen tevoorschijn komen:

1. "EPROM BAD REEDBACK. XX". Ondanks drievoudige voorzorg bevat een of meerdere van de cellen in de eprom niet de juiste informatie maar daarentegen: "XX". Deze fout kan diverse oorzaken hebben, enkele voorbeelden zijn: verkeerd ingegeven epromnummer, verkeerd gekozen programmeerspanning of de eprom is defekt.

2. "TIMERCIRCUIT BAD". Het timercircuit van het eprommoederboard veroorzaakt tijdsimpulsen van meer dan 80 mS terwijl 50 mS normaal is. Dit kan bijvoorbeeld een gevolg zijn van een defekt IC in het timer circuit.

In beide bovenstaande gevallen stopt de programmering onmiddellijk. Anders zou de eprom lukraak vol data worden gezet. Na een gelukte programmering berekent de computer tot slot een checksum. De adressen van 0000 tot 07FF of 0FFF of 17FF of tenslotte 1FFF worden opgeteld dit afhankelijk van het soort eprom. Nu gaan we terug naar het "MENU" door op de toets "R" te drukken.

Memory

De inhoud van het geheugen kan op het beeldscherm zichtbaar worden gemaakt door in het menu de toets "D" in te drukken. Het programma vraagt dan "DISPLAY START ADRESS?" Nadat een startadres is ingetypt wordt het onderstaande beeld zichtbaar.

```
EPROM PROGRAMMER  ZX-SPECTRUM/CD

ADRESS:            DATA
--------------------------------------
0000   :   FF FF AF 7D 7D 7F 5F 5F
0008   :   FF FF FF FF FA D5 F5 AB
0010   :   7F 5F 5F FF FF FF FF 5F
0018   :   57 5F 57 57 57 D7 FF FF
0020   :   FF FF AF 7D 7D 7D 7F 5F
0028   :   FF FF FF FF 57 55 D5 F5
0030   :   AF 7D 7D FF FF FF FF 5F
0038   :   5F 5F 5F 57 55 FF FF FF
0040   :   FF AF 7D 7D 7D 7F 5F 5F
0048   :   FF FF FF FF 57 55 D5 F5
0050   :   AF 7D 7D FF FF FF FF 5F
0058   :   5F 5F 5F 57 55 FF FF FF
0060   :   FF AF 7D 7D 7D 7F 5F 5F
0068   :   FF FF FF FF 57 D5 F5 AF
0070   :   7D 7D 7F FF FF FF FF 5F
0078   :   5F 5F 57 57 57 FF FF FF
       CONTINUE / RETURN          C/R
```

Onderaan het scherm is een knipperende "D" te zien. De inhoud van het scherm bedraagt 128 geheugencellen. Door op de toets "C" te drukken wordt het volgende blok van 128 bytes zichtbaar. Hou de "C"toets niet te lang vast want het gaat erg snel in machinekode. Wordt het laatste memory-adres overschreden ziet men "CONTINUE" vervangen door "OUT OF MEMORY". De "C"toets werkt nog gewoon door maar de inhoud van het beeldscherm heeft niets meer te maken met de inhoud van de eprom. Drukken we nu op de toets "R" keert het programma terug naar het menu.

Define memory data

Wanneer we vanuit het menu op de toets "M" drukken komen we in het programma-gedeelte genaamd "DEFINE MEMORY DATA". De cursor bestaat nu uit een knipperende "I". Nu kunnen we "MEMORY DATA" definiëren op de volgende manieren:

1. "FILL BLOCK" druk op "F". Het geheugengebied wordt zichtbaar gemaakt met een bepaald HEX-getal. Het programma vraagt om het begin- en sluitadres en eveneens om het gewenste HEX-getal. Het beeldscherm ziet er ongeveer als volgt uit:

```
EPROM PROGRAMMER  ZX-SPECTRUM/CD

FILL BLOCK                        F
INPUT SINGLE BYTES                I
RETURN                            R
-----------------------------------



START ADR? 0000
END ADR?   0040
DATA? (EX TO EXIT)
"AA"
```

De ingetoetste waarden worden door het programma gekontroleerd of ze "toegestaan" zijn. Om het programma te verlaten gebruiken we het kommando "EX". Het gebruik van dit programmadeel kan redelijk tijdrovend zijn, dit is afhankelijk van de grootte van de memory-blokken. Bij de ZX-81 moet gewacht worden tot de cursor weer verschijnt alvorens een nieuw kommando kan worden ingegeven. Bij de SPECTRUM moet men wachten tot het "WAIT" kommando van het scherm

```
EPROM PROGRAMMER  ZX-SPECTRUM/CD

FILL BLOCK                        F
INPUT SINGLE BYTES                I
RETURN                            R
-----------------------------------



START ADR? 0000
0000  : AA 01 30 FF
DATA? (EX TO EXIT)
"AA"
```

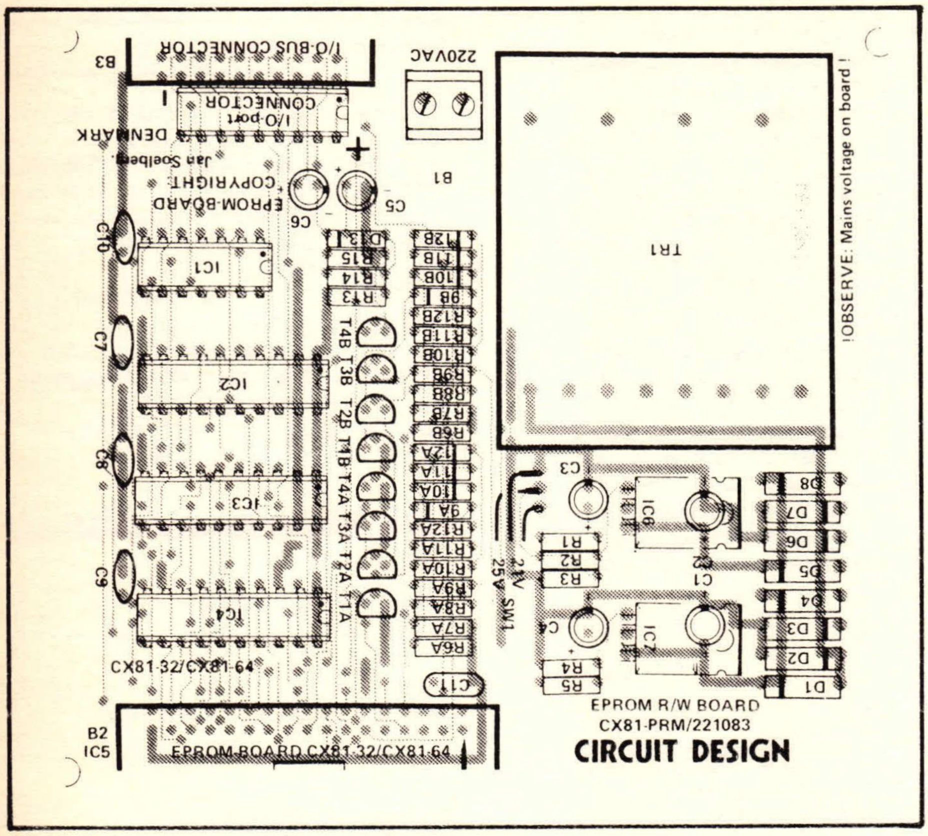


Fig. 5. De komponentenopstelling van de programmer.

De Komponentenlijst

Weerstanden:
R1,5 = 220 Ω 1/4 Watt
R2 = 3k3 1/4 Watt
R3,4 = 680 Ω 1/4 Watt
R6a,7a,8a,9a,11a,12a = 1k 1/4 Watt
R6b,R7b,R8b,R9b,R10b,R11b,R12-b, = 1k 1/4 Watt
R10a = 4k7 1/4 Watt
R10b = 4k7 1/4 Watt
R13 = 470 Ω 1/4 Watt
R14 = 100 Ω 1/4 Watt
R15 = 2k2 1/4 Watt

Kondensatoren:
C1,2 = 470 µF/40 Volt radiale elco
C3,4 = 4,7µF/63 Volt radiale elco
C5 = 100 µF/10 Volt radiale elco
C6 = 22 µF/25 Volt radiale elco
C7,8,9,10 = 1 nF keramische kondensator
C11 = 100 nF polyester kondensator 5 mm steek

Halfgeleiders:
D1,2,3,4,5,6,7,8 = 1N4002 o.i.d.
D9,10,11,12,13 = 1N4148 o.i.d.
T1a,T1b,T2a,T2b,T2b = BC557
T3a,T3b,T4a,T4b = BC547
IC1 = 74LS00
IC2,3,4 = 74LS299
IC5 = te programmeren eprom
IC6,7 = LM317T

Diversen:
TR1 = trafo 4 x 8 Volt 5 VA.
SW1 = schakelaar enkel-om.
1 x IC voet 14 polig
3 x IC voet 20 polig
B1 = 2-polige printkroonsteen
B2 = 34-polige header (haaks)
B3 = 18-polige DIL-steker
B4 = 34-polige socketkonnektor
B5 = 24- of 28-polige programmeervoet (afhankelijk van type eprom)
Verder nog soldeerpennen, tin, 18-aderige en 34-aderige flatcable enkele boutjes en moertjes

verdwijnt.
2. "INPUT SINGLE BYTES" druk op "I". Nu kan de geheugeninhoud byte voor byte gedefiniëerd worden. Het scherm ziet als volgt uit:

Het programma vraagt om het startadres. Na het intoetsen wordt de inhoud van het adres zichtbaar gemaakt en kan eventueel gekorrigeerd worden. Nu verschijnt "DATA? (EX TO EXIT)" op het beeldscherm, en kan er een byte worden ingegeven. Nadat acht bytes zijn ingegeven wordt de lijn "gecleard". Als er een fout gemaakt is of men wil het programma verlaten wordt slechts "EX" ingetoetst. Bij fouten kan men enige bytes of adressen teruggaan. Om terug te gaan naar het menu drukken we op toets "R".

User routine

Er is ruim plaats gelaten voor uw eigen gebruikersroutine vanaf programmalijn 8000. Deze routine moet worden afgesloten met "RETURN". Een dergelijke routine kan worden toegepast waar een speciale uitleesmethode of geheugendefinitie wordt gewenst. Memory bestaat uit de stringvariabele M$. De variabele M$(X) beantwoord aan het epromadres X-1, waarbij X ligt in het gebied van 1 tot 2048, 4096, 16384 voor respektievelijk SPECTRUM 16K, ZX-81 of SPECTRUM 48K. Data kunnen tussengevoegd worden in de M$ met de funktie M$(X) = CHR$(data) waarbij die data een getal is tussen 0 en 255. De routine verdwijnt als "U" wordt gedrukt en het menu verschijnt weer.

Save ZX81

Het programma kan op kassette worden bewaard met of zonder de geheugeninhoud. Om te "SAVEN" met geheugeninhoud drukken we "S" in terwijl om te "SAVEN" zonder geheugeninhoud de "W" wordt ingedrukt. Dan vraagt het programma: "CLEAR MEMORY AND SAVE "EPROM" (Y/N) of "SAVE "EPROM" WITH MEMORY" (Y/N). Bij "Y" wordt het programma bewaard onder de naam "EPROM". Bij "N" gaat het programma terug in het menu.

Save Spectrum

Het programma vraagt eerst of er een microdrive dan wel tape wordt gebruikt (M/T)? Programma of data worden op de volgende manier zeker gesteld:
Alleen programma: druk "S". Programma wordt gesaved onder de naam "EPROM 16K" respectievelijk "EPROM 48K".
Alleen data: druk "W". Data wordt bewaard onder een naam die u zelf in moet geven.

Load Spectrum

SPECTRUM data kan alleen geladen worden door het indrukken van "L". Ook hier moet een naam worden ingegeven.

Wissen

Het wissen van de eproms gaat het best en snelst in een speciale wisser maar omdat niet iedereen zoiets bezit is de mogelijkheid om het eens te proberen met een hoogtezon niet zo'n gek idee.

Opmerkingen over ZX-81

Om het programma te gebruiken moet rekening worden gehouden met de volgende informaties:

1. het programma stopt als "BREAK" wordt ingedrukt.
2. herstarten van het programma kan alleen met "GOTO 200". Hiermee wordt de al ingetoetste data bewaard, het gebruik van "RUN" leidt onherroepelijk tot verlies van alle data, het gebruik van "CONTINUE" heeft het verdwijnen van het beeld tot gevolg.

Hardware

De epromprogrammer is opgebouwd uit twee printplaten. Een dubbelzijdige moederprint met daarop de voeding, serieële kommunikatie en de automatische schakelaars en een print waarop de programmeervoet is ondergebracht. Deze laatste print uiteraard in twee versies voor de diverse eproms. Er gaan drie kabels naar de moederprint te weten: de 220 V AC netleiding, de verbindingskabel tussen moederprint en programmeerprint en tenslotte de verbinding met de CX81-I/0 poort. Het netsnoer behoeft geen nadere uitleg maar de beide andere kabels moeten toch wel aan zekere eisen voldoen. De verbinding tussen hoofdprint en eprom-print kan aan de eprom-print worden vastgesoldeerd en aan de andere zijde komt een 34-polige socketkonnektor die zowel soldeerbaar als aanpersbaar te koop is. Een aanpersbare versie verdient hier de voorkeur omdat een soldeerbare socketkonnektor niet bepaald sterk genoemd kan worden. De I/0 verbinding bestaat uit twee 18-polige DIL-konnektoren met daartussen plusminus 50 cm flatcable. Aan de zijde van de programmerprint kan ook nog worden gekozen voor een 20-polige header zodat de verbindingskabel dan moet bestaan uit een 18-polige DIL-steker een kabel en een 20-polige socketkonnektor, heel professioneel maar niet noodzakelijk.

Behuizing

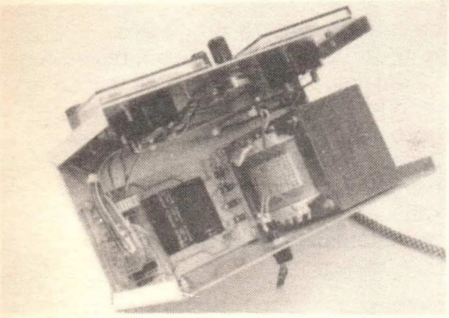
Er is voor dit ontwerp een speciale kast te verkrijgen waarin uw programmer veilig en modern zit opgeborgen.

Komponenten

De verkrijgbaarheid van de komponenten mag in het algemeen geen problemen opleveren. Alleen de trafo zou voor enige hoofdbrekers kunnen zorgen. In geval u geen oplossing kunt vinden kunt u kontakt opnemen met HOB-BIT waar wel een adres voor de oplossing van het probleem gegeven kan worden.

Akkuvervanger

Hoe vaak komt het niet voor dat we een of ander apparaat of bouwontwerpje even willen uitproberen of vast aansluiten. Bijna altijd is een voedingsspanning nodig van circa 12 Volt. Kijk naar allerlei autoradio's en andere auto-accesoires en CB-apparatuur. Bij het ontwerpen van zulke apparaten is men uitgegaan van een autoakku omdat dat een voedingsbron is die iedereen (in de auto) heeft, die normaal altijd geladen en ook steeds bij de hand is. Maar het is natuurlijk ontzettend vervelend als we die apparatuur ook in huis willen toepassen. De autoakku even uitbouwen is nou niet bepaald de eenvoudigste oplossing, en al is dat overigens niet moeilijk, zwaar is zo'n ding zeker. Met een geschikt printje en wat onderdelen is een goede akkuvervanger te bouwen. Dus aan de slag!

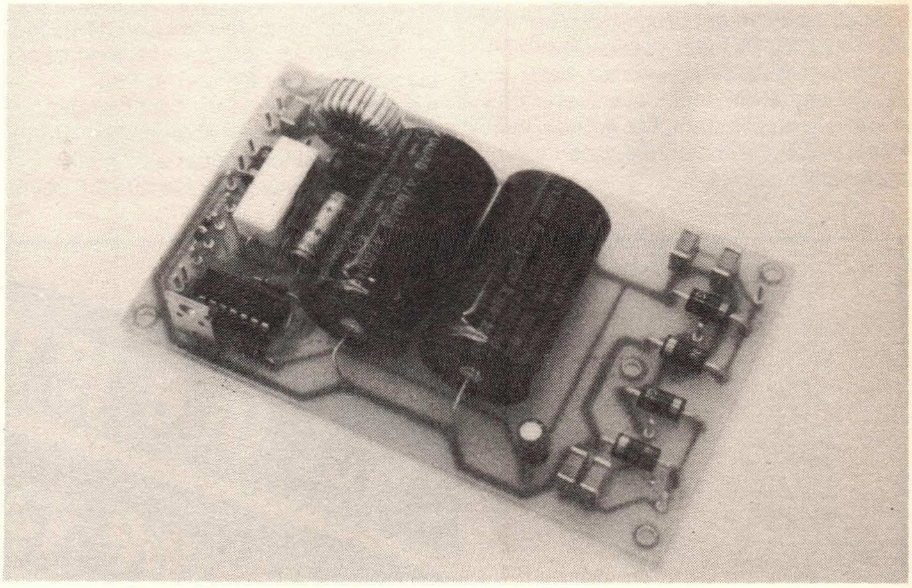


Het schema

De hier beschreven akkuvervanger levert een spanning van 9 tot 16 Volt (regelbaar). Een akku levert een spanning van 13,6 Volt zodat het bereik van de vervanger zeker groot genoeg is. De stroom die het apparaat kan leveren bedraagt nominaal 3 Ampère (uitvoering zoals beschreven). Als echter gebruik gemaakt wordt van een andere brugcel en een zwaardere spoel zijn stromen tot 8 Ampère haalbaar. De trafo moet daar dan natuurlijk ook op berekend zijn. Het schema is verder konventioneel van opzet. Gebruik wordt gemaakt van een speciaal voor voedingen ontwikkeld IC, een µA723. De uitgangsspanning is instelbaar met potentiometer P1 en afhankelijk van de waarde van R6 en P1. Met de gegeven waarden is de uitgangsspanning regelbaar van 9 tot 16 Volt. Er is ook voorzien in een instelbare stroombegrenzing door middel van P2. De hele voeding is aan alle kanten beveiligd tegen foutief gebruik. Ook een effektieve HF-ontstoring is ingebouwd zodat de akkuvervanger ook geschikt is voor het voeden van zendapparatuur. Veel voedingen hebben daar grote problemen mee!

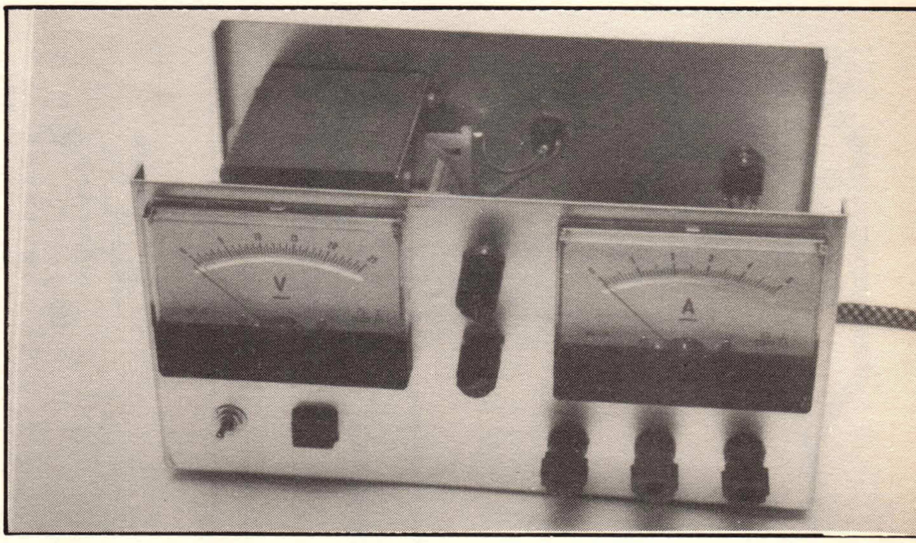
De bouw

Alle onderdelen, behalve de twee potentiometers, de trafo en de regeltransistor, bevinden zich op de print. Bij het ontwerpen van de print hebben we rekening gehouden met verschillende soorten gelijkgrichtschakelingen. Zo kan er een brugcel gemonteerd worden van het bekende rechthoekige model, een B40C5000, of U kunt vier losse gelijkrichtdioden plaatsen. Ook is het mogelijk een zware bruggelijkrichter te plaatsen zoals een BYW61 of iets dergelijks. Welke gelijkrichtdioden of gelijkrichtbrug U toepast ligt in de eerste plaats aan de gewenste uitgangsstroom. De gekozen komponenten moeten natuurlijk deze stroom kunnen leveren.



Als de maximaal te leveren stroom de drie Ampère niet overschrijdt mag kondensator C2 eventueel vervallen (hoeft niet). Ook spoel L1 moet geschikt zijn voor de maximaal te leveren stroom. Er zijn in de handel ringkernspoelen verkrijgbaar voor allerlei stromen die voor ons doel uitstekend dienst doen maar eventueel kunt U ook zelf deze spoel wikkelen. Gebruik hiervoor een ca. 5 cm lang stukje ferrietstaaf van 10 mm doorsnee en wikkel daarop 80 windingen koperlakdraad van een geschikte diameter (1 mm diameter voor 3 Ampère, 2 mm diameter voor 8 Ampère). Op de print is rekening gehouden met het aansluiten van een stroommeter en een spanningsmeter. Het hoeft natuurlijk geen betoog dat de stroommeter ook zo gekozen moet worden dat deze geschikt is voor de maximum stroom. Als U echter geen stroommeter toepast moet U de betreffende aansluitpunten van deze meter (zie bij "A" op de print) met elkaar doorverbinden. *Dit geldt niet voor de spanningsmeter!* Als U geen spanningsmeter toepast (aansluitpunten bij "V" op de print) laat u die punten gewoon open! Transistor T2 krijgt een plaatsje op een koelplaat of op de achterzijde van een metalen kastje als de maximum stroom niet hoger wordt dan 3 Ampère. Zorg voor zo kort mogelijke dikke draden naar deze transistor. Ook moet U dikke draden (ca. 2,5 mm diameter) toepassen van trafo naar print (wisselspanningsaansluiting), naar een eventueel toe te passen stroommeter en naar de uitgangsklemmen. De potmeters en de spanningsmeter kunnen met gewoon

montagedraad aangesloten worden. Kontroleer alvorens U gaat bouwen de print zorgvuldig op onderbrekingen en kortsluitingen en repareer die zonodig. Alle onderdelen komen aan die zijde op de print waar zich geen kopersporen bevinden. Steek de aansluitdraden van de te monteren onderdelen door de betreffende gaatjes van de print en zorg ervoor dat de onderdelen, behalve transistor T2 en weerstand R4, tegen de print aan liggen. Buig de aansluitdraden een weinig om en soldeer ze snel maar goed vast. De soldeertin moet goed vloeien en na het stollen van de tin moet de kleur van de las mooi zilverkleurig zijn en blinken. Monteer alle onderdelen als volgt: Begin met het plaatsen van het IC-voetje. Om vergissingen met het later te plaatsen IC zo veel mogelijk te voorkomen, heeft de fabrikant van het IC-voetje een herkenningstekentje aangebracht op die plaats waar later pen 1 van het te plaatsen IC moet komen. Als U nu al let op een juiste plaatsing van het voetje is de kans van foutief plaatsen zeer gering. Maak een goede gewoonte van het toepassen van zulke kleine hulpjes. Plaats dan de weerstanden R1 tot en met R7 op de print en soldeer ze vast. Het is verstandig R4 niet tegen de print aan te monteren maar ca. 5 mm boven de print. R4 kan namelijk flink warm worden. Nu volgen de kondensatoren. C1,2,7 en 9 zijn elektrolitische kondensatoren en hebben een "plus"- en een "min"-zijde



Mogelijke inbouw van deze schakeling in een kastje.

waar U goed op moet letten. De "plus"-zijde is meestal aangegeven met een ril in het huisje. Vaak staat echter op de kondensator gedrukt welke zijde "min" of "plus" is. Foutief plaatsen heeft onherroepelijk schade tot gevolg. Zoals reeds werd vermeld mag C2 weggelaten worden als de maximale uitgangsstroom niet meer hoeft te bedragen dan 3 Ampère.
Hierna gaan we de halfgeleiders plaatsen. De dioden D1 tot en met D4 moeten geschikt zijn voor de maximum uitgangsstroom van de akkuvervanger. Let bij het plaatsen van de dioden (geldt ook voor D5 en D6) goed op de richting. Dioden hebben een kathode en een anode. De kathodezijde is herkenbaar aan een ring op het huisje. Bij sommige dioden ook aan een afgeronde behuizing aan één zijde van de diode. Bij twijfel onderdelenleverancier of databoek raadplegen want foutieve plaatsing heeft defekten tot gevolg. De streep op het huisje, de kathodekant dus, is ook de streep in het schemasymbool. Als U hier goed op let kan het eigenlijk niet verkeerd gaan. In plaats van vier losse dioden kan ook een brugcel geplaatst worden. Op de print zijn speciale gaatjes

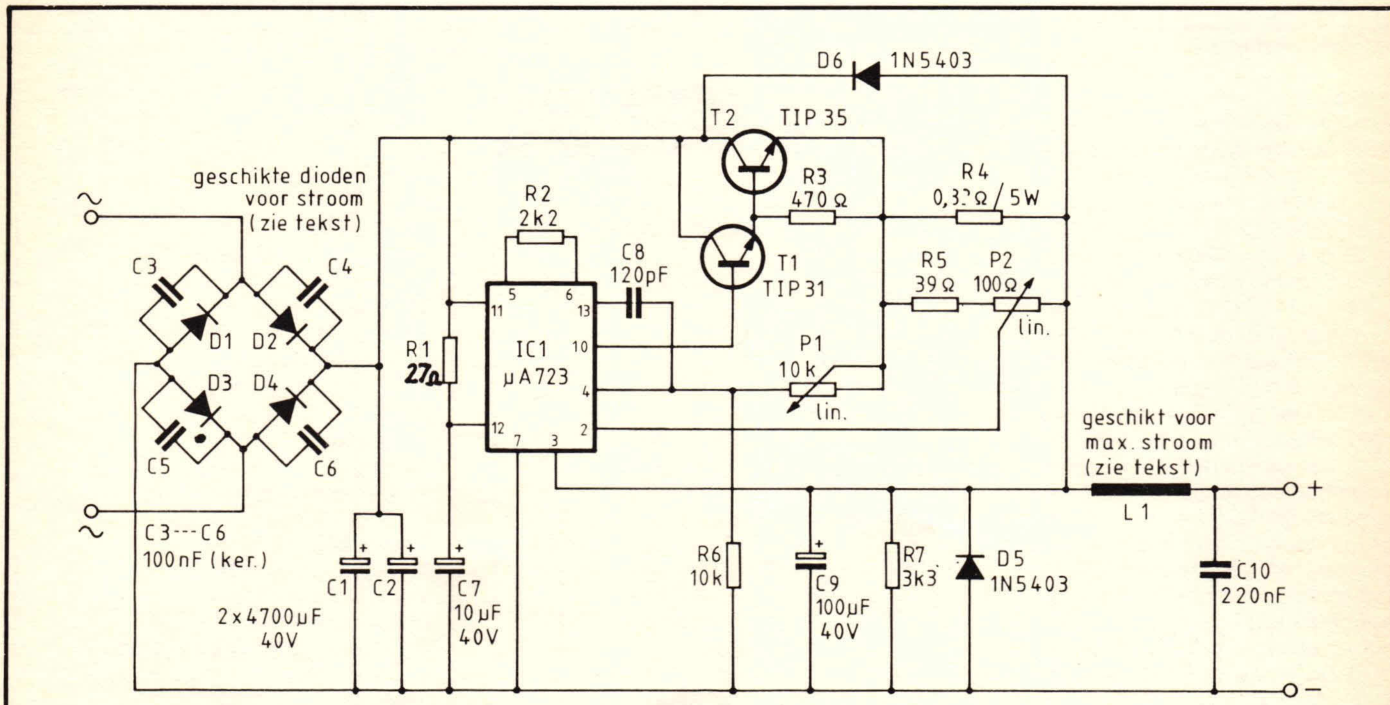


Fig. 1: Het schema van de akkuvervanger.

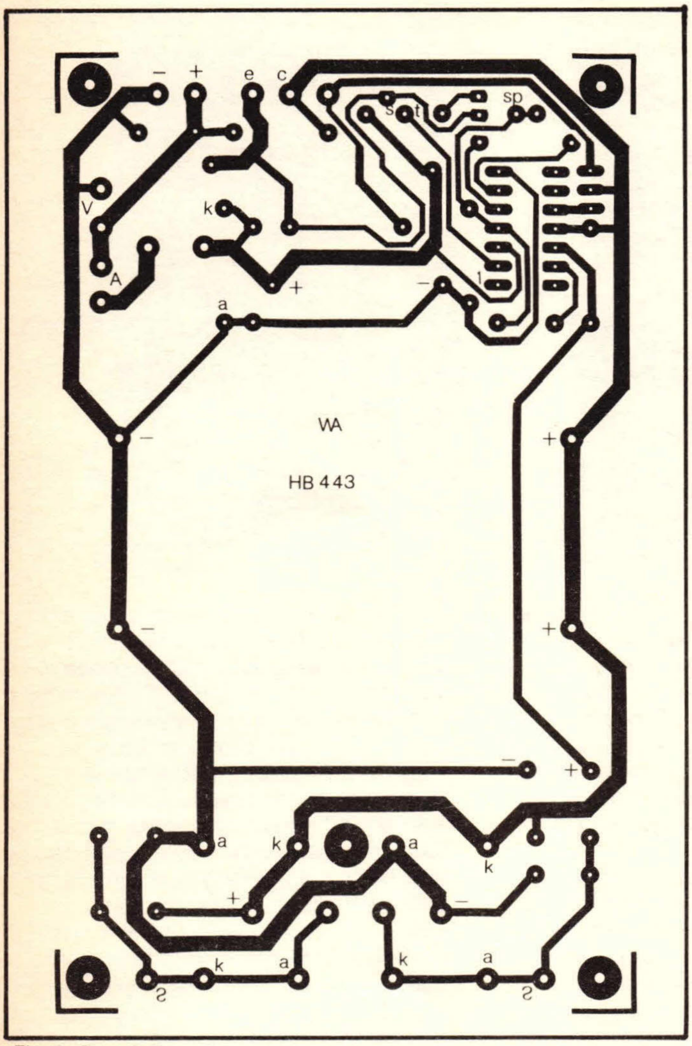


Fig. 2: De printlayout.

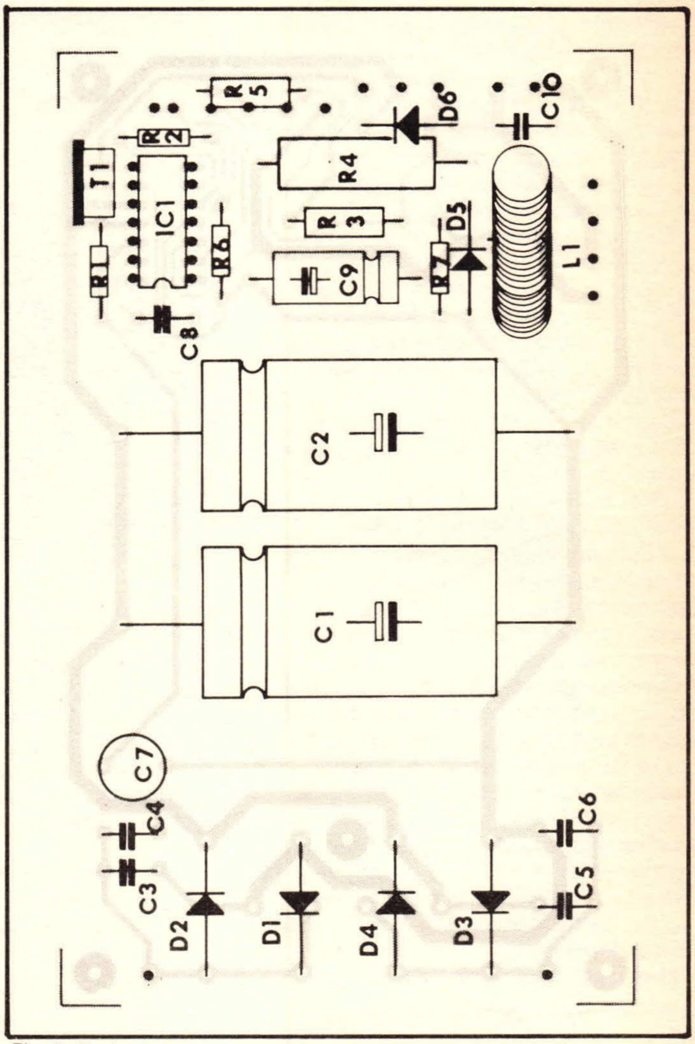


Fig. 3: De komponentenopstelling.

gereserveerd voor een B40C5000-brug. Als derde mogelijkheid kan ook nog een zware brugcel op de print geschroefd worden. Bijvoorbeeld een BYW61. Zo'n brugcel wordt met korte dikke draden en schuifstekertjes op de print aangesloten. Als de Graetz-gelijkrichtschakeling gemonteerd is volgen D5 en D6. Daarna transistor T1. Deze transistor moet met zijn koelplaat naar buiten op de print gesoldeerd worden, de onderkant ongeveer 5 mm van de print. Transistor T2 komt niet op de print maar op een koelplaat die elders in de behuizing zit. Let bij het aansluiten van T2 goed op de juiste plaatsing en gebruik dikke draden. Het beste kunt U T2 monteren als U de print ingebouwd hebt in een geschikte behuizing. Nu volgt spoel L1 en een aantal printpennen in de diverse gaatjes naar de aansluitingen van de trafo, de meters, de potmeters en de uitgang. In het totaal 17 stuks. Als laatste plaatst U het IC; let op de richting!
De print is nu gereed om ingebouwd te worden in een kastje.

De Komponentenlijst

Weerstanden:
(Allen 1/4 Watt tenzij anders vermeld)
R1 = 27Ω   R2 = 2k2
R3 = 470Ω
R4 = 0,82Ω 5 Watt
R5 = 39Ω
R6 = 10k
R7 = 3k3
P1 = 10k potmeter mono lineair
P2 = 100Ω potmeter mono lineair

Kondensatoren:
C1,2 = 4700µF/40 Volt elko axiaal
C3,4,5 = 100nF MKH steek 7,5 mm
C7 = 10µF/40 Volt elko radiaal
C8 = 120pF keramische kondensator
C9 = 100µF/40 elko axiaal
C11 = 220nF MKH steek 7,5 mm

Halfgeleiders:
D1,2,3,4 = IN5402 (zie tekst)
D5,6 = IN5403
T1 = TIP31
T2 = TIP35
IC1 = µA723 (14-pens Dil)

Diversen:
Print HB443
Isolatieplaatje TOP-3
L1 = ontstoorspoel 3 Ampère (zie tekst)
Koelpasta
IC-voet = 1 x 14 polig
17 x printpen en kontrabus

Eventueel:
netsnoer met steker
Volt- en Ampèremeter
Chassisdelen voor uitgang
Trafo voor gewenste stroom; b.v. 15 Volt 4 Ampère
Netschakelaar DPO

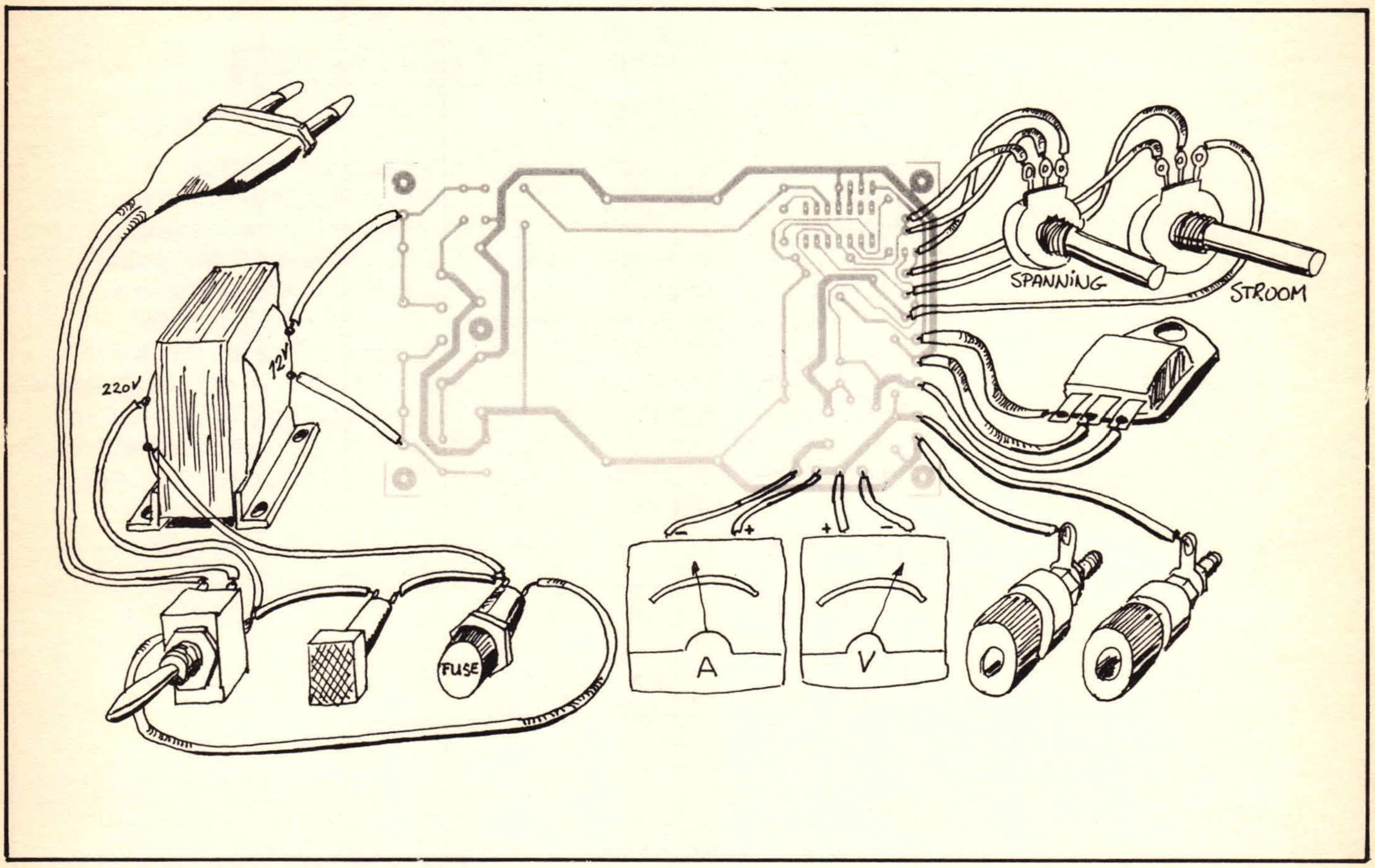


Fig. 4: Het bedradingsschema van de schakeling.

Inbouwen en testen

U moet even overwegen wat U wilt doen met de akkuvervanger. Dient het apparaat alleen voor het voeden van een 12 Volt apparaat dan hebt U waarschijnlijk niets aan het toepassen van de meters en kan het geheel in een klein, handig kastje ingebouwd worden. U kunt dan zelfs overwegen voor de potmeters instelpotmeters te gebruiken. Eenmaal afgeregeld hoeft U daar toch niet meer aan te komen. Wilt U echter spanning en stroom kunnen aflezen en instellen, dan is het ontzettend gemakkelijk als de meters wel gemonteerd zijn en potmeters met as zijn toegepast. Monteer alle onderdelen in een geschikte kast en sluit de diverse komponenten op elkaar aan. Zorg voor korte en dikke leidingen. vergeet niet de meteraansluiting voor de Ampèremeter kort te sluiten als U die niet toepast. Schroef T2 op een geschikte koelplaat met behulp van een isolatieplaatje en warmtegeleidende pasta. Er is een forse koelplaat nodig als de akku-vervanger voor 8 Ampère gebouwd wordt. Kontroleer dat eenvoudig door de temperatuur van de koelplaat na 'n kwartiertje onder volle belasting te voelen. De koelplaat moet gewoon aangeraakt kunnen worden zonder Uw vingers te verbranden. Dan is het goed. Is de temperatuur te hoog, dan een grotere of dikkere koelplaat monteren. Nadat alles aangesloten is steekt U de steker in het stopkontakt en schakelt U het apparaat in. Met de aanwezige meter of met een universeelmeter is na te gaan of de akkuvervanger goed werkt. Belast de voeding daarna en kontroleer of de stroombegrenzing goed werkt. De stroombegrenzing is afhankelijk van de weerstandswaarde van R4:

Voor 3 Ampère is R4 = 0,82 Ω.
Voor 5 Ampère is R4 = 0,56 Ω.
Voor 8 Ampère is R4 = 0,33 Ω.

Afregelen op de door U gewenste spanning en stroom en gereed is het ontwerp.. Het kastje kan natuurlijk op allerlei manieren afgewerkt worden. We laten dat graag aan U over.

P.S. Het apparaat is ook geschikt voor het laden van een lege autoakku of ander soort akku. met de stroombegrenzingspotmeter stelt U de uitgangsstroom zo in, dat die 1/10 van de akkukapaciteit bedraagt. Voor bijvoorbeeld een akku van 40 A/h (de kapaciteit staat meestal op de akku) stelt U de begrenzing in op 4 Ampère. Na 15 uur laden is de akku weer vol. Laden met een lagere stroom is natuurlijk ook mogelijk. De laadtijd moet dan echter verlengd worden. U kunt met het apparaat in de 3 Ampère-uitvoering dus ook akku's opladen van 100 A/h. Het duurt dan wel wat langer dan 15 uur.

HB

Metronoom

Een metronoom is een apparaat dat gebruikt wordt bij muziekstudie. Het geeft door middel van tikken de maat aan. Het tempo van een metronoom is instelbaar, zodat het apparaat voor elk soort muziek bruikbaar is. Het is een belangrijk hulpmiddel om te leren in het juiste ritme te spelen. Metronomen bestaan al eeuwen. Een eenvoudig mechaniekje zorgt ervoor dat de muziekstudent "in de pas" blijft. Natuurlijk is het mogelijk een metronoom elektronisch uit te voeren. En dit is dan zo'n apparaat. Heel eenvoudig maar goed. Het wekt pulsjes op (tikken dus) met een frekwentie van ca. 0,5Hz tot 10Hz (van 1 tel per 2 sekonden tot 10 tellen per sekonde). Hierdoor is de elektronische metronoom geschikt voor alle soorten muziek.

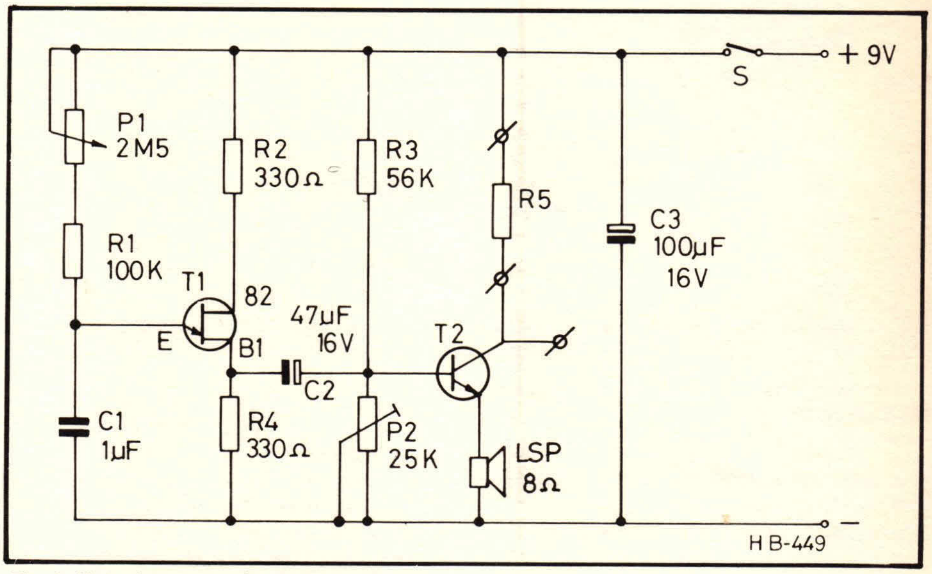


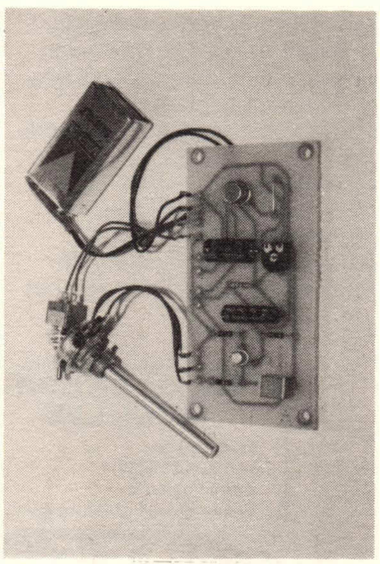
Fig. 1: Het schema van de elektronische metro

De bouw

Monteer alle onderdelen op de print zoals aangegeven is in de tekening van de komponentenopstelling. De onderdelen komen aan die zijde van de print waar zich geen kopersporen bevinden. Werk in volgorde van de komponentenlijst. Sluit luidspreker, schakelaar, batterijclip en potmeter aan met behulp van printpennen en kontrabussen. Wanneer de batterij aangesloten wordt zal een duidelijk tikken hoorbaar zijn als tenminste potmeter P2 niet helemaal dicht staat. U kunt de elektronische metronoom inbouwen in een kastje. Het is handig als er een schaal gemaakt wordt rond de knop van de potmeter waarop tempi worden vermeld.

Het schema

Als oscillator gebruiken we een uni-junction transistor, een 2N2646, maar elke andere UJT zal het in dit ontwerp ook doen. Kondensator C1 wordt nadat S is gesloten opgeladen door een stroom die regelbaar is met P1. De laadtijd van de kondensator is dus afhankelijk van de instelling van P1. Als kondensator C1 een bepaalde spanning heeft bereikt, komt de UJT in het negatieve weerstandsgebied en kan de kondensator zich via de UJT ontladen. De langzaam oplopende stroom door R4 wordt abrupt onderbroken en de spanning op B1 wordt weer 0 Volt. Dit negatief gaand signaal wordt door C2 overgebracht naar de basis van T2, die het geschikt maakt voor de luidspreker. De luidspreker geeft dus telkens als C1 ontladen wordt een tik. Nadat C1 ontladen is spert de UJT en kan het de zaagtand vorming van voren af aan beginnen. Weerstand R5 kan bij gebruik van een luidspreker gewoon vervangen worden door een draadbrug. Wilt U de metronoom echter aansluiten op een versterker, dan monteert U weerstand R5 wel en vervangt de luidspreker door een draadbrug. Vanaf de kollektor van T2 kan dan het signaal worden afgenomen (afgeschermd snoertje voor gebruiken). Met P2 kan dan het volume worden ingesteld.



De metronoom op de print gebouwd

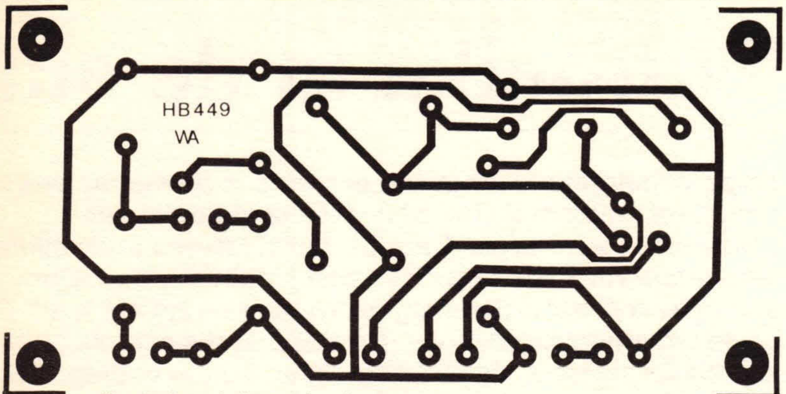


Fig. 2: De printlayout is ruim opgezet

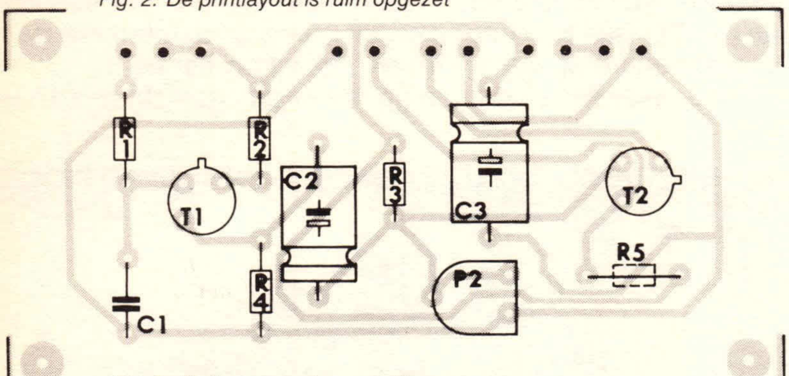


Fig. 3: De komponentenopstelling

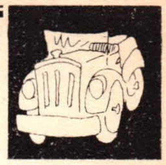
De Komponentenlijst

Weerstanden:
(Allen 1/4 Watt tenzij anders vermeld)
R1 = 100k
R2,4 = 330 Ω
R3 = 56k
R5 = bij gebruik van luidspreker: doorverbinding. Als de metronoom aangesloten wordt op een versterker: 10k
P1 = 2M5 potmeter mono los
P2 = 25k instelpotmeter klein liggend

Kondensatoren:
C1 = 1µF MKH steek 10 mm
C2 = 47µF/16 Volt elko axiaal
C3 = 100µF/16 Volt elko axiaal

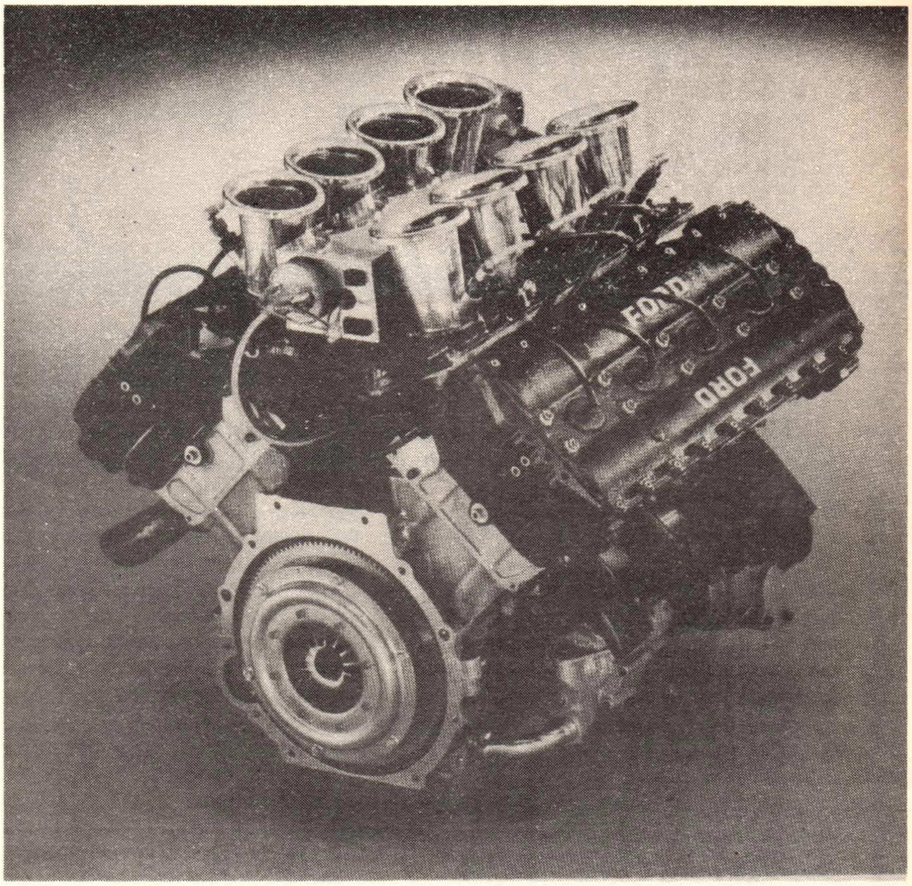
Halfgeleiders:
T1 = 2N2646
T2 = 2N1613

Diversen:
Print HB449
S = schakelaar enkelpolig aan/uit
Clip voor 9 Volt batterij
Lsp = luidspreker 8Ω 1 Watt
11 x printpen en kontrabus



Elektronika in de auto

Een van de belangrijkste dingen in een auto is de motor. Deze motor heeft tot taak om de brandstof om te zetten in een draaiende vorm van energie. Daartoe wordt telkens in de cilinders een klein beetje van deze brandstof met lucht verbrand. Door deze verbranding wordt het ontstane gas erg heet en zet sterk uit. De druk en de uitzetting van dat gas drijft de zuigers aan die op hun beurt deze energie weer via de krukas naar buiten voeren. Het lijkt wellicht nogal eenvoudig om de aangezogen lucht met een beetje benzine of LPG-gas te mengen en dit mengsel dan later in de cilinder met een vonk aan te steken. Toch komt er bij de verbranding meer kijken dan zo op het eerste gezicht te zien is.



De verbranding

Er kan in een bepaalde hoeveelheid lucht slechts een bepaalde hoeveelheid brandstof verbrand worden. Voeren we er meer brandstof aan toe, dan blijven er na afloop een aantal onverbrande resten in het gas over. Deze resten kennen we allemaal wel, het zo gevreesde en giftige koolmonoxyde valt er bijvoorbeeld onder. Voeren we echter te weinig brandstof aan de lucht toe, dan blijft er ten slotte een hoeveelheid onverbruikte lucht over. Dat lijkt misschien niet erg, maar bij de zeer hoge temperaturen die in de cilinder optreden gaat de stikstof uit de lucht zich verbinden met de ongebruikte zuurstof. Er ontstaan dan de giftige stikstofoxydes. Onder invloed van het zonlicht kunnen deze oxydes zich verbinden met allerlei stofdeeltjes in de lucht en dan ontstaat de zo bekende "smog". Bovendien zijn deze oxydes ook een van de oorzaken van de beruchte zure regen. Ook wanneer we precies de juiste hoeveelheid brandstof bij de lucht doen ontstaan deze stoffen, maar dan slechts in vrij geringe mate. Het apparaat waarmee in onze auto de brandstof met de lucht gemengd wordt kennen we allemaal wel, het is de carburator.

De carburator

In een carburator zuigt de doorstromende lucht de nodige hoeveelheden benzine of gas mee. Helaas is snel stromende lucht een nogal grillig medium, denk maar aan het klapperen van ramen in een storm. Er wordt daarom ook nooit precies de juiste hoeveelheid brandstof meegezogen, bij sommige toerentallen te veel en bij andere weer te weinig. Nu blijkt in de

praktijk dat een motor die te weinig brandstof in de lucht krijgt aangeboden niet goed optrekt. De fabrikanten stellen de carburateur daarom ook steeds zo af dat er nooit te weinig brandstof wordt meegezogen. Het gevolg is dan ook dat er bij veel toerentallen te veel brandstof in het mengsel zit. Het mengsel is dan te rijk zeggen we. De uitlaatgassen van de auto bevatten daarom ook meestal veel onverbrande giftige stoffen. We zien tegenwoordig heel vaak aanbiedingen en uitvindingen die de auto zuiniger moeten laten lopen. Bijna zonder uitzondering komen die middelen er op neer dat er minder brandstof in het mengsel komt. Het mengsel wordt armer noemen we dat. Natuurlijk lopen we dan het risico dat het mengsel voor bepaalde toerentallen te arm wordt en dat kan verbrande kleppen of een te hete motor opleveren. Uiteraard hebben de fabrikanten zelf ook het nodige gedaan om de carburator en de mengselvorming te verbeteren. Natuurlijk komt daar in de moderne tijd de elektronika weer om de hoek kijken.

Hittedraad meting

Een ander systeem meet de hoeveelheid aangezogen lucht door middel van een hitte-draad. In de luchtstroom is een platina draadje gespannen dat door middel van een elektrische stroom wordt verhit. De langs stromende lucht koelt dat draadje af en door nu de temperatuur van het draadje te meten kunnen we de hoeveelheid lucht bepalen. Ook hier komt weer het één en ander aan elektronika kijken, want natuurlijk is de temperatuur van de buitenlucht ook erg belangrijk. Dergelijke systemen zijn meestal iets groter dan de bestaande carburateur en er behoort een doos met elektronika bij die ongeveer de grootte van een auto-radio heeft.

Benzine injectie

Een van de methoden is om de nodige benzine in de lucht in te spuiten. In dit geval spreken we over benzine-injectie motoren. Dat inspuiten kan elektronisch heel nauwkeurig gebeuren, maar we moeten natuurlijk wel eerst de juiste hoeveelheid bepalen. Om dat te doen dienen we op de een of andere manier de aangezogen hoeveelheid lucht te meten en hier beginnen de problemen. We zullen hier een paar systemen bespreken die momenteel op de markt zijn, doch die slechts in speciale en dure auto's worden toegepast.

Elektronische luchtmeting

Wanneer lucht met een bepaalde snelheid tegen een klep aanstroomt, zal dit een bepaalde druk op die klep veroorzaken. Daardoor gaat de klep een eindje open staan. Hoe meer lucht er wordt aangezogen, des te verder gaat de klep open. Monteer aan zo'n klep een potentiometer en we hebben een elektrisch signaal dat de hoeveelheid lucht aangeeft. In de praktijk blijken er echter nog allerlei correcties nodig te zijn voor de temperatuur en de druk en de snelheid waarmee we het gaspedaal intrappen. Bij die klep zit dan ook nog de nodige elektronika aangebouwd. De inspuiting gebeurt in de inlaatleiding vlak voor de inlaatklep van de cilinder. Inspuiten gebeurt alleen als die cilinder gas aanzuigt, dus moet de elektronika ook nog informatie hebben over het toerental en welke cilinder aan de beurt is. Die informatie kunnen we aan de ontsteking ontlenen, maar dergelijke motoren bezitten uiteraard ook elektronische ontsteking. De opnemer voor die ontsteking kan dan meteen dienen om de inspuiting te sturen.



Karman wervelsysteem

Weer een ander systeem maakt gebruik van het feit dat snel stromende lucht allerlei draaiende bewegingen maakt. Deze beweging noemen we wervels en die worden in dit systeem expres opgewekt door een gespannen draadje. De hoeveelheid wervels meet men dan met behulp van ultra-sone geluidsgolven. Dat zijn golven met een trillingsgetal dat boven onze gehoorgrens ligt.

Uitlaatgassensor

We kunnen natuurlijk ook naar het resultaat van de verbranding gaan kijken. Zodra er zuurstof in de uitlaatgassen verschijnt weten we dat het mengsel arm begint te worden. Er bestaan bepaalde keramische materialen die bij 600° een spanning afgeven zodra er zuurstof in het gas zit. We noemen dat een lambda-sensor, omdat de griekse letter lambda wordt gebruikt om de verhouding tussen de lucht en de brandstof in het mengsel aan te duiden. Zodra deze sensor zuurstof in het uitlaatgas bemerkt draait de bijbehorende elektronika de toevoer van de brandstof iets lager. Vindt de sensor geen zuurstof in het gas dan zet de elektronische regeling de toevoer van de brandstof iets hoger. Het gevolg is dat de mengverhouding van de lucht met de brandstof steeds iets om de juiste waarde heen blijft schommelen. Hoewel dat op zich geen bezwaar is blijft er wel het probleem dat deze regeling steeds te laat is. Wanneer de kwaliteit van de uitlaatgassen verandert is de kwaliteit van het mengsel al een paar omwentelingen eerder veranderd. Dit bezwaar doet zich vooral sterk gevoelen bij plotselinge veranderingen van de motorbelasting, bijvoorbeeld bij snel optrekken of plotseling gas geven of terugnemen. Als waarschuwingsindicatie dat er iets met de motor mis is blijft dit natuurlijk wel een goed systeem.

Rijgedrag en stadsverkeer

Afgezien van de constructie van de motor en de mogelijkheden om de werking elektronisch optimaal te besturen heeft het rijgedrag van de bestuurder grote invloed op de prestaties. We kennen allemaal wel de enorme toename van het benzine of gasverbruik in stadsverkeer en bij snel optrekken. Dat in dergelijke situaties ook de vervuiling van de uitlaatgassen sterk toeneemt behoeft verder wel geen betoog meer. Grootste boosdoener in stadsverkeer blijft echter het vele stationair draaien bij stoplichten en kruispunten. Over het rijden in een file hoeven we al helemaal niets meer te zeggen, want daarbij werkt de motor al helemaal niet bij zijn optimale toerental en belasting. De laatste jaren zijn daarom verscheidene elektronische systemen en indicaties ontwikkeld die steeds meer in gewone gebruiksauto's

worden toegepast.

Veiligheid

Dat het rijden met te zachte, te harde of te hete banden niet alleen veel brandstof verbruikt, maar tevens een verhoogde bandenslijtage ten gevolge heeft was allang bekend. In vrachtauto's begon men al spoedig elektronische bandenspanningsmeetsystemen in te bouwen die via een soort zendsysteem de hoogte van die spanning naar de instrumenten in de bestuurderscabine doorgaven. Een buitengewoon groot gevaar, zeker bij vrachtwagens met oplegger is het blokkeren van de remmen. De remmen zijn altijd bemeten voor het maximale laadgewicht, het is dus zeer logisch dat ze veel te sterk werken wanneer de aanhanger of wagen ontladen is. Zodra de wielen van de aanhanger blokkeren begint de zaak te schuiven en is meestal niet meer in de hand te krijgen, ook al laat de bestuurder de remmen weer los. Tegenwoordig zorgt een speciale regeling er voor dat de wielen nooit kunnen blokkeren. Vlak voordat het wiel tot stilstand dreigt te komen vermindert deze regeling de remkracht. Slippende en omslaande aanhangers behoren sinds die tijd nagenoeg tot het verleden.

Automatische versnellingsbak

Overschakelen in een andere versnelling is nodig wanneer de motor te veel of te weinig toeren maakt, of bij een bepaald toerental te sterk of te weinig wordt belast. Veel auto-rijders hebben daar voldoende gevoel voor, maar veel anderen zullen het nooit leren. Dat dit niet alleen voor het verbruik en de uitlaatgassen, maar ook voor de slijtage van de motor erg ongunstig is zal wel duidelijk zijn. Er worden dan ook elektronische systemen in een aantal auto's ingebouwd, die uit het toerental en de onderdruk achter de carburator berekenen welke versnelling dient te worden ingeschakeld. Dit wordt dan op een display die in het dashbord is ingebouwd aangegeven. Maar er bestaan ook automatische versnellingsbakken die direct door deze signalen worden bestuurd. De bestuurder kan dan meestal kiezen tussen de automaat of handbesturing. Dergelijke automatische versnellingsbakken moeten niet met een variomatic worden verwisseld. De laatste varieert de overbrenging continu, terwijl de genoemde versnellingsbakken wel degelijk vier of vijf versnellingen hebben die elektronisch worden gekozen.

Benzine besparingssystemen

Behalve al deze mogelijkheden is er tegen het verbruik tengevolge van stationair draaien niet veel te doen, behalve dan de motor afzetten. Ook hiervoor bestaan er al enige tijd systemen die de motor automatisch stilzetten wanneer deze langer dan een bepaalde tijd stationair draait. Zodra de bestuurder dan het gaspedaal intrapt start de motor automatisch. Vooral in Amerika waar men eindeloze en zeer rustige snelwegen heeft past men een snelheidsregelaar toe. De bestuurder stelt de gewenste snelheid in en schakelt over op automatische regeling. De elektronika zorgt er dan voor dat de auto die snelheid aanhoudt, ongeacht tegenwind en hellingen. Zodra de bestuurder echter op de rem of het gaspedaal trapt, schakelt de besturing zichzelf af en geeft alles over aan de menselijke bestuurder. Dat dit het gevaar van achter het stuur in slaap vallen met zich brengt is duidelijk en daarom zijn we er in Europa niet zo wild op.

De bediening en het instrumentenbord

In de automobiel industrie gaat men er van uit dat bedieningscomfort en veiligheid hand in hand gaan. Elektrische verklikkerlichtjes voor de handrem, de oliedruk, de temperatuur, het gesloten zijn van de veiligheidsgordels, het aanstaan van de lichten, gecombineerd met fluitsignalen wanneer u de wagen start en verlaat, het is tegenwoordig allemaal standaard of bijna standaard in onze auto. Maar aan de andere kant leert de ervaring dat teveel signalen en lampjes de bestuurder juist kunnen afleiden en in de war brengen. De logische volgende stap was dan ook een kleine micro-processor die al deze signalen bestuurt. De meest relevante informatie wordt dan op een display aangegeven en soms zelfs in de vorm van een gesproken woord aan de bestuurder gemeld. Om de aandacht van de bestuurder niet van de weg af te leiden is men zelfs al zo ver gegaan om deze informatie op de voorruit in te spiegelen. Het is duidelijk dat dergelijke systemen duur zijn en tot nu toe slechts op fabrieks demonstratie modellen is ingebouwd.

Instrumenten paneel

Uit de rally-techniek kennen we al heel lang de speciale tachometer-systemen die afgelegde afstand, gemiddelde snelheid en rittijden aangaven. Dergelijke systemen waren mechanisch en dus vrij duur en nooit helemaal nauwkeurig. Met behulp van de elektronika is dit allemaal veel eenvoudiger en beter geworden. Zelfs het geschatte brandstof-verbruik wordt aangegeven. De ingebouwde computer berekent dit uit de onderdruk achter de carburator en het toerental. Of de motor echter zuinig of onzuinig werkt is moeilijker te bepalen, omdat daarvoor de verbruikte benzine of gas moet worden gemeten per afgelegde kilometer.

LPG

Tot nu toe leveren de fabrikanten ons slechts auto's die op benzine of op dieselolie lopen. Maar we kunnen onze benzine-motor ook heel goed op gas laten lopen. Dat gas is zover samengeperst dat het vloeibaar is en bestaat uit een mengsel van butaan en propaan. De naam LPG (liquid propane gas) is dus niet geheel juist. Tussen de benzine-carburator en de motor bouwt men dan een mengstuk in, waarmee de lucht met gas kan worden vermengd. Het vloeibare gas komt uit de druktank en verdampt in de verdamper door middel van het warme koelwater van de motor. Het is logisch dat hierbij allerlei veiligheidsmaatregelen moeten worden genomen, waarbij ook de elektronika weer een rol speelt. De kleppen die de gasleiding afsluiten worden magnetisch geopend, de stand van het vloeibare gas in de tank kan optisch-elektrisch worden bepaald. Toch kunnen we lang niet alles elektronisch uitvoeren, want wat zou er gebeuren als de elektronika eens uitviel? Een transistor of thyristor kan doorslaan en zo een blijvende kortsluiting vormen, maar ze kan ook zo kapot gaat dat ze helemaal geen stroom meer voert. LPG systemen zijn echter veilig genoeg, want de magneetkleppen sluiten wanneer de stroom uitvalt en op de tank zit een mechanisch overdruk-ventiel.

Toekomstige ontwikkelingen

De besproken signaleringen van drukken, temperaturen, toerentallen en snelheden zijn niet nieuw. Alleen de elektronika maakt het ons mogelijk om de zaak goed, snel en goedkoop in de gaten te houden. Nieuwe ontwikkelingen zijn dan ook te splitsen in uitgebreidere

Auto en elektronika

en betere controle systemen en principiële veranderingen bij de motor. Zoals we reeds bespraken zijn er verschillende elektronische systemen waarmee men probeert de werking van de carburator te verbeteren. Op dit gebied mogen we zeker in de toekomst het een en ander verwachten, omdat de milieu-eisen op het gebied van de uitlaatgassen steeds strenger worden. Aan de andere kant is er al jaren sprake van de elektrische auto. Een dergelijk vervoersmiddel bestaat uit een gewone auto waarin zich een enorm pakket accu's bevindt. Met het vermogen uit deze accu's drijft men dan een stel elektromotoren aan. Hierbij komt een hele berg elektronische besturing kijken. Om het vermogen van de motor te veranderen moeten we de spanning kunnen regelen. Dat gaat nu niet bepaald prettig met een weerstand, want dat kost een enorme hoop energie en die gaat weer in de vorm van enorm veel warmte verloren. We moeten dus schakelen en daar komen met gelijkspanning een hoop speciale technieken en onderdelen bij kijken. Tevens is het prettig om bij het afremmen de energie weer terug naar de accu's te kunnen voeren. Gelukkig werkt een elektromotor ook als rem en wordt dan een dynamo. Uiteraard dient het één en ander volautomatisch en optimaal te verlopen en is de elektronika hierbij onontbeerlijk. Helaas is de energie die ondanks al deze middelen uit accu's ter beschikking komt nog maar erg gering. Een actie-radius van 100 km met een auto die volgepakt zit met vele honderden kilogrammen aan accu's is al veel. Voor passagiers en bagage blijft er dan natuurlijk niet veel plaats en ruimte over.

De hybride auto

Een nieuw idee is om een aantal bestaande technieken te combineren. We kunnen energie gemakkelijk in een vliegwiel opslaan, denk maar aan de bekende speelgoed autootjes. Helaas zit er slechts weinig energie in een vliegwiel, maar het is via een variomatic systeem gemakkelijk te benutten en weer terug te leveren bij het remmen. In dit ontwerp plaatst men een gewone motor in de auto die werkt bij zijn optimale toerental en belasting. Deze energie kan de auto aandrijven en het overtollige deel benut men dan om het vliegwiel op toeren te brengen en de accu-batterij op te laden. Is er geen energie van de motor meer nodig dan zet men deze stop. Wisselende belastingen bij optrekken of afremmen worden door het vliegwiel en de accu's opgevangen. Hiermee hoopt men een buitengewoon zuinige en milieu-vriendelijke auto te kunnen bouwen.

De sterlingmotor

Deze motor noemt men ook wel een heet-gas motor. De werking is bijna hetzelfde als die van de normale verbrandingsmotor, alleen met dit verschil dat de warmte om het gas te laten uitzetten nu niet door de verbranding *in* de cilinder, maar *buiten* de cilinder wordt opgewekt. Het gas stroomt tussen de cilinders heen en weer, zodat er ook geen kleppen meer nodig zijn en zelfs geen ontsteking. Alle mogelijke brandstoffen kunnen worden benut en omdat deze gewoon in de aangevoerde lucht verbranden is het carburator-probleem ook veel eenvoudiger. Het ei van Columbus zult u nu denken, waarom is deze motor dan nog steeds niet in gebruik in onze auto's? Wel een dergelijke motor heeft voor gebruik in de auto enkele grote nadelen. Om evenveel vermogen uit zo'n motor te kunnen halen als uit een gewone verbrandingsmotor, is de sterling motor veel groter, veel zwaarder en veel duurder dan een vergelijkbare verbrandingsmotor. Het kost enige tijd voordat een sterling motor de gewenste energie kan leveren, bijvoorbeeld als we plotseling snel willen optrekken. Het duurt namelijk wel even voordat de temperatuur voldoende is opgelopen, wat bij de gewone motor geen probleem is, want daar zit het hete gas al direct in de cilinders. Enige toekomst is dan ook van een combinatie van sterlingmotor en vliegwiel, ofwel sterlingmotor-dynamo en electromotor met accu's te verwachten. Uiteraard zal hier de elektronische besturing en regeling weer een hartig woordje moeten meespreken en het geheel zal dan ook beslist niet goedkoop zijn. Prijs is en blijft steeds de hoofdreden voor het al dan niet toepassen van ontwikkelingen. De grote vlucht die de elektronika in onze bestaande auto heeft genomen is dan ook het directe gevolg van het zeer goedkoop worden van elektronische onderdelen en de lage kosten van het maken van printplaten in zeer grote aantallen. In veel gevallen doet een IC van slechts enkele guldens het werk waarvoor we vroeger tientallen transistoren, weerstanden en condensatoren nodig hadden. De ontwikkeling van zo'n IC kost dan wel millioenen guldens, maar dat maakt weer weinig uit wanneer er ook vele millioenen van verkocht kunnen worden.

Crash

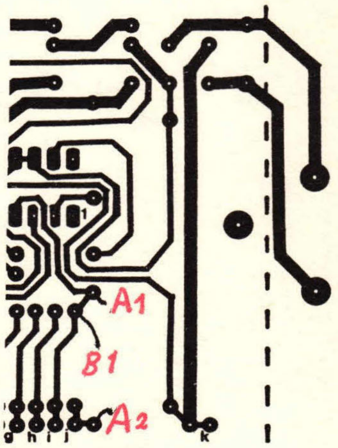
HB 428 Zee, golven, branding.
De waarde van P5 moet zijn 10M (in het schema foutief 5M vermeld). In de onderdelenlijst is C15 niet genoemd. De waarde daarvan is 220nF.

HB 433 Elektronische auto-ontsteking.
Op de tekening van de komponentenlijst staat voor D4 een zenerdiode getekend en voor D6 een gewone diode. Dit moet juist andersom. Dus D4 is gewone diode en D6 is een zenerdiode. Zie de komponentenlijst. Ook is C2 niet getekend. Deze kondensator komt onder D6 in fig. 3; de pluskant bij het "+"-teken en de minkant aan het aardspoor bij het rechtse chassisdeel voor de schuifsteker.

HB 430 De robot spreekt.
Hoe we dat voor elkaar gekregen hebben weten we niet, maar de tekening van figuur 3, de komponentenopstelling staat precies verkeerd om. Dus P1 moet aan de bovenzijde van de print zoals die getekend is komen, T1 aan de onderzijde enz.

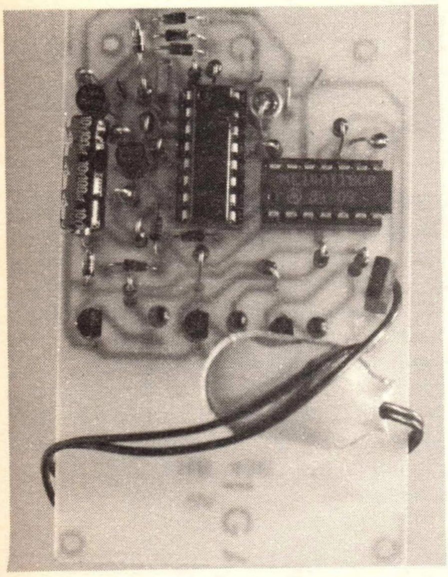
Bij het artikel voor de Acorn Atom
(Hobbit 9 pag. 52) staat onder mogelijk 1: *Wodrt* de regel niet . . . . . via de "ON ERR GOT 600" in regel *210* . . . . . Dat moet natuurlijk zijn: *Wordt* de regel niet . . . . . via de "ON ERR GOTO 600" in regel *50*.

NICADLADER HB 424
In het printontwerp staat een tekenfout. De verbinding A1 met B1 (zie hieronder) moet verbroken worden en er moet een nieuwe verbinding gemaakt worden tussen A1 en A2.



HB424

Logische tester



Meten aan een digitale schakeling, een geheugenprint of een gedeelte van een computer is goed mogelijk met de universeelmeter. Maar hoeveel spanning er op een bepaald punt staat interesseert ons meestal niet zo erg. We willen alleen maar weten of het spanningsniveau "hoog" of "laag" of "wisselend" is. Een indikatie met een LED voor die drie niveau's is eigenlijk veel eenvoudiger en sneller af te lezen. Waarom maken we dus geen ontwerp waarmee dat mogelijk is. Zo gezegd, zo gedaan en zie hier het resultaat.

De bouw

We vinden dat een klein kastje net zo handig is als een lompe meetpen. Vandaar dat dit printje er niet langwerpig en tot in het uiterste geminiaturiseerd uitziet en dus eenvoudig te bouwen is met gewoon gereedschap en zonder loep. Bestudeer de komponentenlijst en de tekening van de komponentenopstelling en monteer alle onderdelen op de print zoals de volgorde van de onderdelenlijst aangeeft. U slaat dan niets over. Let bij C2 en C4 op de richting (plus- en minzijde) en bij de dioden en de LED's op de kathode en anodekant. Zie hiervoor de tekening in deze HOBBIT met gegevens over de meest gebruikte onderdelen. Plaats de IC's in voetjes. Na een paar uurtjes knutselen bent U klaar met de bouw.

De werking

De schakeling herkent een "laag" niveau (kleiner dan 1 Volt), een "hoog" niveau (groter dan ca. 3,5 Volt) en een wisselend niveau. Bij een wisselend niveau worden de "hoog" en "laag" indikatie-LED's uitgeschakeld zodat geen vergissing mogelijk is. De schakeling is beveiligd tegen ingangsspanningen tot 100 Volt positief en negatief. T1 detekteert het hoog en het laag niveau en IC1 reageert op een wisselende ingangsspanning via transistor T2. De tweede monostabiele multivibrator in IC1 blokkeert, bij een aanhoudend wissel-signaal op de ingang van de schakeling, de poorten die de hoog-laag LED's sturen, terwijl IC1 dan juist zorgt dat de wissel-LED oplicht. De schakeling werkt op 5 Volt gelijkspanning. Deze spanning is echter niet kritisch en mag best 20% variëren.

Inbouwen

Ook hier is eigenlijk weinig over te zeggen. Bouw de schakeling in een door U aardig bevonden kastje. Als U gebruik maakt van een 9 Volt batterij als voeding kunt U het beste een spanningsregelaar µA78L05 toepassen om een voedingsspanning te krijgen van 5 Volt. Monteer de LED's op een goed zichtbare plaats en maak een klein aan/uit schakelaartje in het doosje. Voor het meten in apparatuur kunt U het beste twee soepele snoertjes nemen, één voorzien van een krokodilbekje en het andere van een bij voorkeur zeer spitse meetpen. Daarmee is het mogelijk door de laklaag van de print of door de afscherming van de bedrading te prikken. Er hoeft niets afgeregeld te worden aan deze schakeling die meteen klaar is voor gebruik.

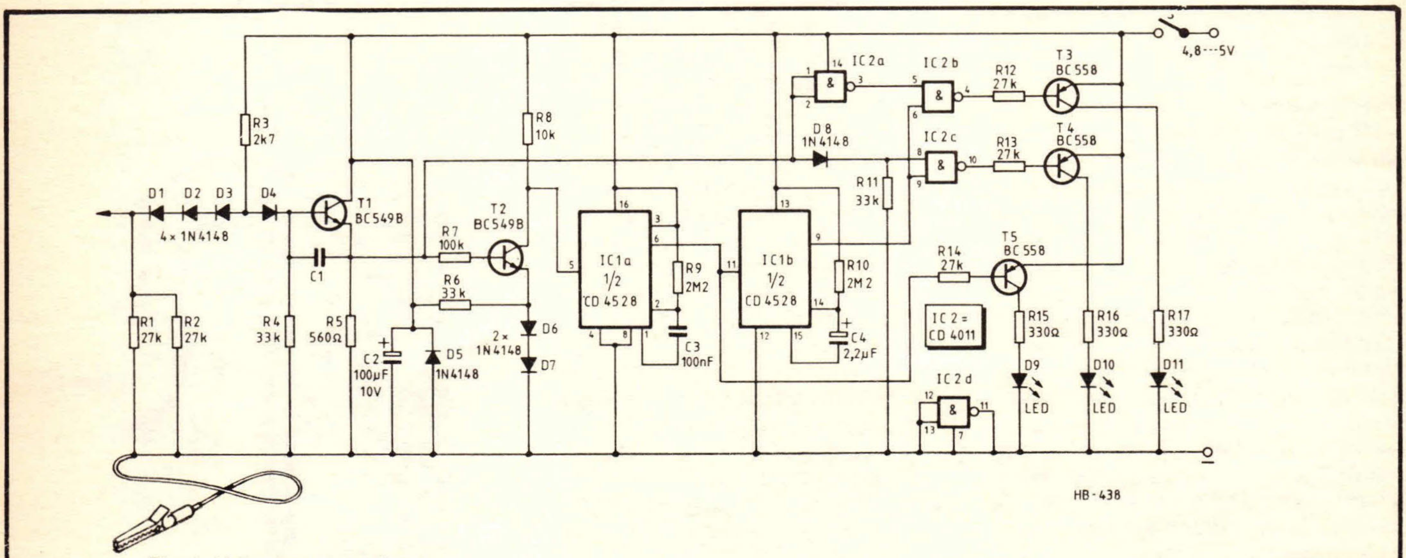


Fig. 1: Het schema van de tester.



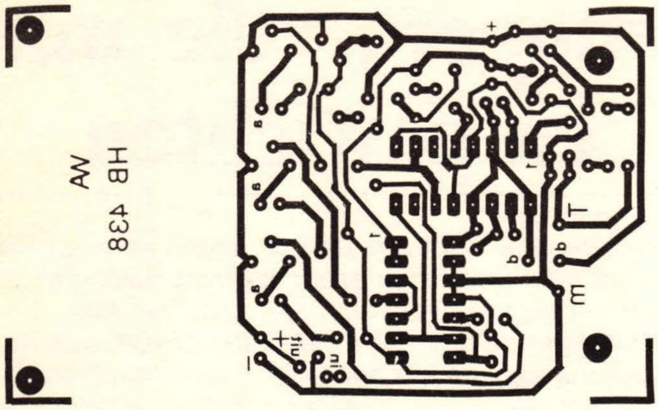


Fig. 2: De printlayout van de tester.

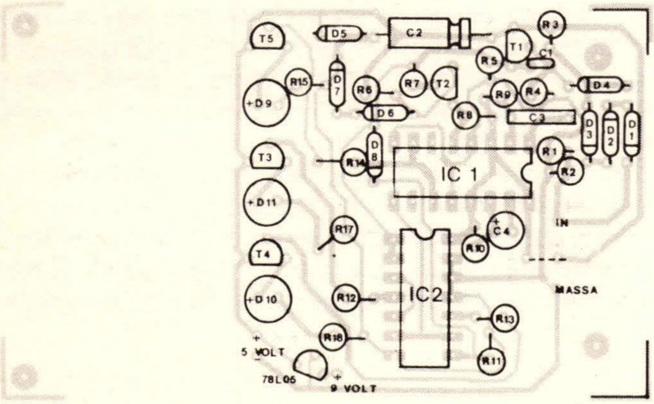


Fig. 3: De komponentenopstelling.

De Komponentenlijst

Weerstanden:
(Allen 1/4 Watt tenzij anders vermeld)
R1,2,12,13,14 = 27k
R3 = 2k7
R4,6,11 = 33k
R5 = 560Ω
R7 = 100k
R8 = 10k
R9,10 = 2M2
R15,16,17 = 330Ω

Kondensatoren:
C1 = 10pF
C2 = 100μF/16 Volt elko axiaal
C3 = 100nF MKH steek 7,5 mm
C4 = 2,2μF/40 Volt elko axiaal

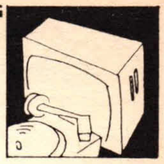
Halfgeleiders:
D1,2,3,4,5,6,7,8 = IN4148
D9,10,11 = LED
T1,2 = BC549b
T3,4,5 = BC558
IC1 = CD4528
IC2 = CD4011

Diversen:
Print HB438
1 x 14 polige IC-voet
1 x 16 polige IC-voet
4 x printpen en kontrabus

Eventueel:
Schakelaar EP
Clip voor 9 Volt batterij
Spanningsregelaar μA78L05
Meetsnoer met krokodilklem

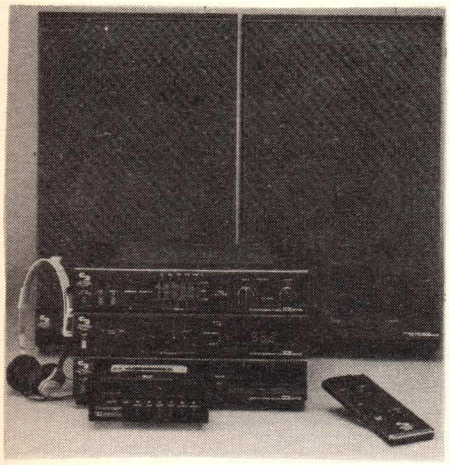






Vermogen, vele maten en gewichten

Het vermogen van een audioversterker vergelijken met een vis lijkt misschien heel raar, maar toch gaat deze vergelijking in alle opzichten op. Bij het opgeven van de grootte van het versterkervermogen denken de meeste fabrikanten dat kop en staart ook eetbaar zijn, en het bekende visserslatijn wordt vlot gehanteerd. De truuks die er in reclamebrochures allerhande aangewend worden om toch maar een zo hoog mogelijk vermogen te kunnen opgeven zijn ongelooflijk: men goochelt met piekvermogens, muziekvermogens, RMS vermogens, nominale vermogens en effectieve vermogens. Sommigen gaan zelfs zo ver om het vermogen van de twee stereokanalen op te tellen of om het opgenomen vermogen als uitgangsvermogen voor te stellen! Het is begrijpelijk dat de doorsnee consument door het bos de bomen niet meer ziet, iets wat in vele gevallen het uiteindelijke doel is. In wat volgt zullen we trachten een en ander op een rij te zetten, en een antwoord te geven op vragen als: welk vermogen kan mijn versterker werkelijk leveren, hoeveel vermogen heb ik nodig om in een bepaalde ruimte voldoende geluid op te wekken, enzomeer.

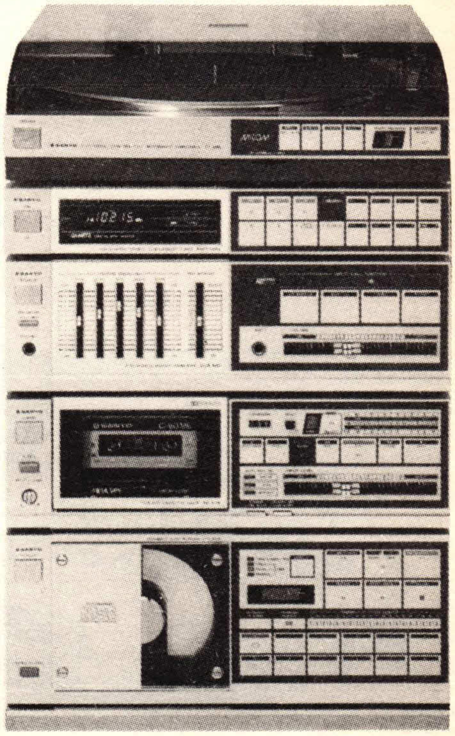


Wat zit er onder het deksel?

De versterker kunnen we gerust het hart van elke muziekinstallatie noemen. Het is immers dat toestel dat de onmisbare schakel vormt tussen de zeer kleine signalen die afkomstig zijn van platendraaier, tuner of cassette-deck en de uiteindelijke akoestische klankweergave van de luidsprekers. Onmiskenbaar voelen velen onder ons de vreemde drang om een zo "zwaar" mogelijke versterker te kopen. Het is ook meestal de beschikbare power van de versterker die het onderwerp vormt van gesprekken tussen audioliefhebbers. Toch is het vreemd dat mensen een versterker met bijvoorbeeld 2 x 100 Watt uitgangsvermogen aanschaffen om die te gebruiken in een kamer waar de schilderijtjes al van de muren vallen als je er 2 x 30 Watt van gebruikt . . . Je zou dit kunnen vergelijken met de aankoop van een auto die op zijn sokken 240 km per uur haalt terwijl je wettelijk toch maar 120 of 130 km per uur kan doen. Bij zo'n wagen kan je echter nog genieten van het geboden komfort, bij een overgedimensioneerde versterker jammer genoeg niet: een versterker met bescheiden vermogen zal qua kwaliteit van de weergave niet ondergeschikt zijn aan zijn gespierde broer, vaak integendeel zelfs. De veel hogere kostprijs van een versterker met Hulkachtige uitgangsvermogens is te wijten aan de duurdere uitgangstrappen, aan de forse voeding die nodig is, de grote koelribben enzomeer; je betaalt dus nooit voor betere kwaliteit, enkel voor het hogere vermogen. Dit gegeven is wel het overwegen waard, zeker als je na de aankoop van een 2 x 100 Watt versterker nog enkel poen genoeg overhoudt om er luidsprekertjes van 50 Watt bij te kopen. Het leven dat die speakertjes te wachten staat is dan hevig, maar erg kort.

Is kwaliteit gewicht?

De - gelukkig - stilaan uitstervende fabel die verkondigt dat je de prestaties van een versterker kan schatten naargelang zijn gewicht is reeds lang achterhaald. Enkele tientallen jaren geleden bevatte deze regel wel enige grond van waarheid: de hoogohmige uitgang van de destijds gebruikte elektronenbuizen maakten het gebruik van een



uitgangstransformator noodzakelijk. Om daarmee met aanvaardbare vervorming een redelijk vermogen over te brengen had je al gauw een kolos van enkele kilo's blik en koperdraad nodig. Voeg daarbij de voedingstrafo's, de plaatgelijkrichters en de enorme kondensatoren uit die tijd en je zal inzien waarom de versterkers destijds zulke stevige draagbeugels hadden. Moderne versterkers met ringkerntrafo in de voeding en geïntegreerde eindtrapen kunnen echter wel veel vermogen leveren bij een relatief laag gewicht.

in het verloop van de tijd. Je kan zien dat het AC vermogen pieken en dalen vertoont. Om toch een maat te hebben om de grootte van het AC vermogen op te geven spreekt men van het effectief vermogen. De effectieve waarde van een wisselspanning of wisselstroom is de waarde die overeenkomt met een gelijkspanning of gelijkstroom die in een bepaald tijdsinterval hetzelfde vermogen opwekt in een gewone weerstand. Indien niet anders gespecificeerd zijn alle opgegeven AC waarden effectieve waarden.

misleidende muziek-vermogen.

Muziekvermogen zegt niets

Vooral deze laatste aanduiding is het toppunt van nietszeggendheid en willekeur. In elk geval wordt er ook bij luidsprekers veel misbruik van gemaakt. Soms zie je op luidsprekersboxen iets van de aard:
MUZIEKVERMOGEN 140 WATT
RMS vermogen 80 Watt
Zulke luidsprekers worden dikwijls

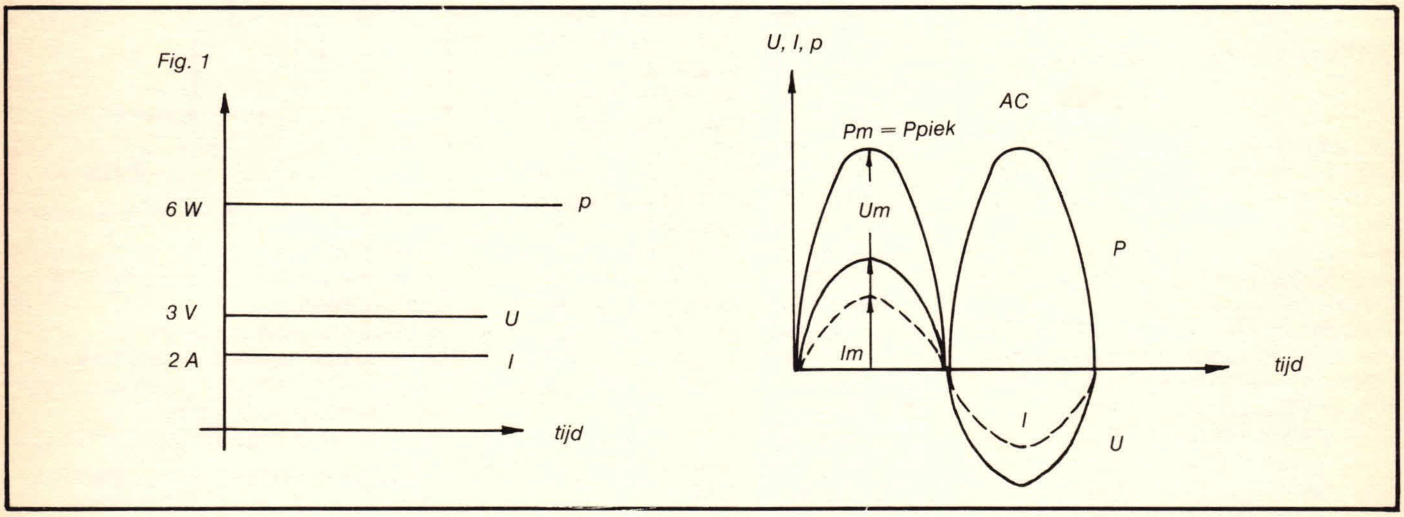


Fig. 1

Terug in de schoolbanken

Vermogens, kies maar uit. Om enige klaarheid te brengen in de chaos van gebruikte benamingen voor het uitgangsvermogen zou je even weer in de schoolbank moeten gaan zitten. Daar vertellen ze je dat er twee soorten vermogens zijn: gelijkstroomvermogen en wisselstroomvermogen. Het eerste is erg eenvoudig te berekenen, het tweede stukken minder. Aangezien het uitgangsvermogen van een versterker een AC vermogen is, en bijgevolg moeilijker te berekenen of na te meten, ligt hier de grote kans van diverse fabrikanten om een rookgordijn op te trekken.
De alom gekende formule om een DC vermogen te berekenen is eenvoudig:

$$P = U.I$$

In geval van wisselspanning en wisselstroom worden de berekeningen ingewikkelder: de waarde van U en I is op elk moment verschillend, en het momentele vermogen bijgevolg ook.
Fig. 1 toont de grootte van het vermogen

De verhouding tussen de effectieve waarde en de amplitude of piekwaarde wordt gegeven door:

$$Eeff = \frac{Um}{\sqrt{2}} \quad \text{en} \quad Ieff = \frac{Im}{\sqrt{2}}$$

bijgevolg geldt:

$$Pac = Ueff\ .\ Ieff$$

$$Pac = \frac{Um\ .\ Im}{2}$$

Het werkelijke, effectieve vermogen dat een versterker in de luidsprekers kan sturen kan je met bovenstaande formule berekenen. Veel leuker voor de fabrikanten is het om het PIEKvermogen op te geven. Het piekvermogen komt voor als wisselspanning en -stroom samen hun maximale waarde bereiken.

$$Ppiek = Um.Im$$

Je ziet dat het piekvermogen twee maal groter is dan het werkelijke vermogen. Veel voorkomende benamingen voor dit druk gebruikte piekvermogen zijn: peak-value, dynamisch vermogen en het

verkocht als "echte" 140 Watt luidsprekers, hoewel hun effectieve belastbaarheid slechts 80 Watt bedraagt. Als je zulke luidsprekers koppelt aan een versterker van effectief 140 Watt veranderen die in no time in schroot, want het piekvermogen van een 140 Watt RMS versterker ligt rond de 240 Watt!
Fabrikanten gebruiken de term muziekvermogen meestal om aan te geven wat de maximale piek is die de luidspreker kan verwerken. In het opgegeven voorbeeld kan de luidspreker een blijvende uitsturing van 80 Watt verwerken, en de momentele vermogenspieken mogen de 140 Watt niet overschrijden omdat de conusuitwijking anders te groot is of te hevig verloopt waardoor de luidspreker mechanische beschadigingen kan oplopen. Indien het continu vermogen van 80 Watt RMS of effectief overschreden wordt zal de luidsprekerspoel te sterk opwarmen en doorbranden. Je ziet dus dat de term muziekvermogen een zeer onbetrouwbare lading dekt voor hen die in het jargon vreemd zijn.
Een praktische regel die het leven van je luidsprekers sterk kan verlengen is de

volgende: Bij luidsprekers met 100 Watt muziekvermogen hoort een versterker met een vermogen van maximaal 50 Watt RMS vermogen. Het maximale piekvermogen is dan circa 100 Watt en kan door de luidspreker verwerkt worden. Het effectief vermogen van de versterker mag dus slechts de helft bedragen van het muziekvermogen van de luidsprekers. Het effectieve vermogen van een versterker heeft, zoals je al gemerkt hebt benamingen te over: effectief, RMS, nominaal vermogen zijn alle gelijkwaardige termen.

Wat heeft impedantie er mee te maken?

Het vermogen dat een versterker aan de luidsprekers levert is afhankelijk van de impedantie van de luidsprekerspoel. Meestal is die impedantie 8 Ω, maar door het samenvoegen van verschillende luidsprekers kan ook of 16 Ω verkregen worden. De vermogensmeters op de versterker zijn meestal geijkt voor een 8 Ω impedantie. Indien je de luidsprekerimpedantie lager laat worden zal de versterker meer vermogen kunnen leveren, dit is natuurlijk beperkt toegelaten naargelang de voorschriften van de fabrikant. Tenslotte nog dit: vervormingscijfers gelden enkel voor het effectief vermogen, bij het muziekvermogen is de vervorming niet opgegeven en is zeer groot. Je kan het muziekvermogen in feite enkel gebruiken als een optimistische schatting van het vermogen waarbij de luidspreker misschien net niet stuk gaat . . .

Hoeveel vermogen nodig?

Hoeveel vermogen is er nodig? Het nodige vermogen dat de versterker moet leveren hangt af van de hoeveelheid lawaai die gewenst wordt, het volume van de ruimte waarin je werkt, het achtergrondlawaai dat je moet overstemmen en de nagalmtijd. Deze berekeningen worden uitsluitend uitgevoerd wanneer vaste installaties in gebouwen moeten worden geplaatst. Bij mobiele installaties neemt men meestal een voldoende zware versterker waarvan het vermogen meestal maar voor een fractie benut wordt.

Fig. 2

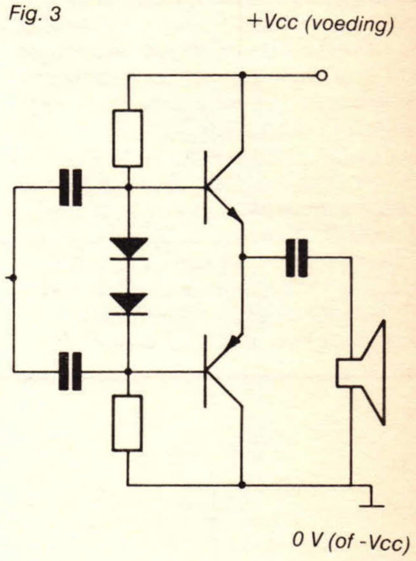
Aard van de ruimte	Volume	Nodig vermogen
zolderkamertje	25m³	8 Watt
huiskamer	120m³	20 Watt
zaaltje	600m³	50 Watt
grotere zaal	3000m³	150 Watt
groter ruimte	15000m³	300 Watt

Fig. 2 geeft een tabel met enkele veel voorkomende situaties. Voor de grotere ruimten werd als achtergrondlawaai rumoerige stemmen genomen (70 dB) en voor de huiskamers gedempte stemmen (60 dB). Er werd ook van uitgegaan dat de versterker dit achtergrondgeluid met meer dan 10 dB moet kunnen overstemmen. Bij toepassing van het nominaal vermogen in de aangegeven ruimte kan een gemiddelde geluidsdruk van 85 dB ontstaan waardoor ook het fortissimo van een groot orkest kan worden weergegeven. Dit tot groot jolijt van de buren. In extreme gevallen zoals openluchtmanifestaties of zeer sterk achtergrondlawaai moet het vermogen fors opgedreven worden. Men gaat dan meestal af op ondervinding.
Als je de cijfers uit de tabel bekijkt merk je dat de nodige vermogens tamelijk laag uitvallen. Toch zijn ze voldoende, als de versterker ze werkelijk effectief kan leveren. Een versterker van 8 Watt muziekvermogen zal op je zolderkamer al flink lawaai produceren, een versterker van 8 Watt nominaal echter veel meer én onvervormd!

De kille werkelijkheid.

Nu je weet dat de versterkerfabrikanten graag grote cijfers publiceren, en daarvoor de werkelijkheid ver achter zich laten, bekruipt je misschien de lust om na te gaan hoeveel Watts jouw versterker écht kan produceren. Dat kan, al is het niet zo eenvoudig. De manier die we daarvoor gebruiken is wel eenvoudig: een versterkervoeding die 20 Watt kan leveren in een kast waar mooi 2 x 40 Watt op gegraveerd staat is tamelijk verdacht, en eindtransistoren van 1 Watt in een 2 x 15 Watt versterker ook . . . Het voorbeeld lijkt vergezocht, maar is barre realiteit. Meestal komen zulke fenomenen pas aan het licht bij herstellingen, als voeding of eindtrap overleden zijn. De beste plaats om het uitgangsvermogen van je versterker te bepalen is natuurlijk de eindtrap. Bijna altijd is dit een push-pull versterker in klasse B.
Fig. 3 geeft een voorbeeld van een dergelijke eindtrap. De belastingsweerstand, R1, is in realiteit de luidspreker. Meestal is de waarde van R1 dus 8 Ω. De voeding, voorgesteld door Ucc, kan een symmetrische voeding zijn van

Fig. 3



bijvoorbeeld + 30 Volt en - 30 Volt. In dit geval neem je in de berekeningen een Ucc van 60 Volt.
a) maximaal piekvermogen:
het absolute maximum piekvermogen dat de versterker kan leveren komt voor als T1 volledig gestuurd is.
In rust staat de eindtrap ingesteld op $\frac{Ucc}{2}$ zodat er dan een spanning gelijk aan $4cc - \frac{Vcc}{2} = \frac{Vcc}{2}$ over de belasting R1 staat. De stroom door de luidspreker is op dat moment

$$Imax = \frac{Ucc}{2\,R1}$$

Het piekvermogen:

$$Pmax = \frac{Ucc}{2} \cdot \frac{Ucc}{2\,Rl} = \frac{(Ucc)^2}{4\,Rl}$$

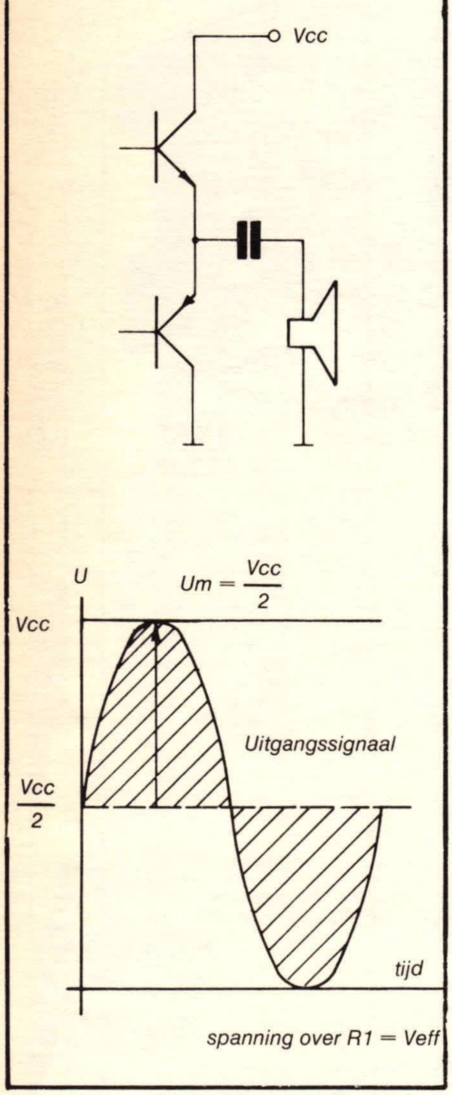
Voorbeeld: een versterker heeft een voeding van 20 Volt. De luidspreker heeft een impedantie van 8 Ω.
Het maximale piekvermogen is dan

$$\frac{(20)^2}{4.8} = \frac{400}{32} = 12{,}5 \text{ Watt}$$

Aangezien spraak en muziek een zeer grote dynamiek vertonen, d.w.z. dat het gemiddelde niveau veel lager ligt dan de uitspringende pieken, en de pieken ook onvervormd moeten worden weergegeven kan je stellen dat met zulke versterker een gemiddeld vermogen van circa 2 Watt haalbaar is. Indien de eindtransistoren het toelaten kan je er meer uitpersen, maar de vervorming zal enorm zijn.
b) effectief, nominaal of RMS vermogen:

Dit kan je berekenen door te veronderstellen dat er aan de versterkeruitgang een sinus gevormd wordt die als amplitude de waarde $\frac{Ucc}{2}$ heeft. Fig. 4 illustreert dit. Van de

Fig. 4



beschikbare spanning wordt er per periode slechts een deel gebruikt, nl. het oppervlak van de sinus, wat overeenkomt met Ueff.

$$Ueff = \frac{I}{2} \cdot \frac{Ucc}{\sqrt{2}}$$

Het nominale vermogen is dan:
P = Ueff.Ieff

$$P = \frac{(Ucc)^e}{8\,R1}$$

Voorbeeld: een versterker heeft een voeding van + 40 en - 40 Volt. Totale Ucc is dan 80 Volt. Het nominaal vermogen dat deze versterker aan 8Ω kan leveren is dan

$$P = \frac{(80)^2}{8.8} = \frac{6400}{64} = 100 \text{ Watt.}$$

Wanneer dit theoretisch mogelijk vermogen ten volle benut wordt is de vervorming fenomenaal wegens verzadigingsverschijnselen van de transistoren. Een goede versterker benut slechts ongeveer de helft van zijn haalbaar maximum, wat ook de vervormingscijfers ten goede komt. Je merkt ook dat om een klein beetje vermogen te krijgen je liefst over een hoge voedingspanning moet beschikken. Dit is de reden dat er uit batterijgevoede apparaten steeds een vrij beperkt vermogen komt. Grote geluidsvolumes gaan bij zulke toestellen steeds gepaard met grote vervorming.

Rendement, transistordissipatie, opgenomen vermogen:

Het rendement van een klasse B eindtrap ligt om en nabij de 75%. Het totale verbruik van de versterker wordt grotendeels daardoor bepaalt, maar de overige versterkertrappen (in klasse A ingesteld) hebben een rendement dat lager ligt dan 25%. Voeg daarbij het verbruik van led VU-meters en dergelijke dan kom je meestal op een totaal rendement van circa 70%. D.w.z. dat een 2 x 50 Watt versterker bij volle uitsturing tot 143 Watt verbruikt.
Anderzijds is het natuurlijk veelzeggend als je op een reclamefolder leest: opgenomen vermogen 80 Watt, uitgangsvermogen 2 x 60 Watt. Het is duidelijk dat in deze laatste versterker erg vreemde dingen zouden moeten gebeuren.
Wiskundig kan je bewijzen dat er in de eindtransistoren een vermogen in warmte omgezet wordt gelijk aan 0,4 x het uitgangsvermogen, dus elke eindtransistor moet een minimale dissipatie van $\frac{1}{5}$ van het uitgangsvermogen kunnen verwerken.
Voorbeeld: Een versterker is uitgerust met transistoren die maximaal 8 Watt kunnen dissiperen. De eindtrap kan dan maximaal 5 x 8 = 40 Watt nominaal vermogen leveren en zal daarbij ongeveer $\frac{40}{0,70}$ = 57 Watt verbruiken.
Bedenk dat zware eindtransistoren slechts een groot vermogen kunnen opwekken als de voedingsspanning voldoende hoog is, en dat er meestal een ruime marge genomen wordt voor de transistordissipatie om sterke opwarming te voorkomen.

Tenslotte . . .

Als slotvoorbeeld kunnen we het beste een willekeurige versterker, in de handel verkrijgbaar, onder de loupe nemen. We zullen de opgegeven prestaties narekenen op hun juistheid. Als slachtoffer namen we de Pioneer SA-608.
Gegevens van de fabrikant: Continuous output power 45 Watt per channel minimum at 8 Ω with no more than 0,02% total harmonic distortion. Power consumption: 125 Watts.
Op het schema dat bijgeleverd wordt kan je zien dat de eindtrap met een + en — 40 Volt voeding gevoed wordt, die bij belasting daalt tot + en - 34 Volt. Dit laatste kan je eenvoudig zelf nameten. Met de gegeven formules kan je gemakkelijk zelf nagaan dat deze versterker in luidsprekers van 8 Ω een nominaal vermogen kan ontwikkelen van:

$$P = \frac{(68)^2}{8.8} = 72 \text{ Watt per kanaal}$$

De fabrikant geeft er slechts 45 op, doch de daarbijhorende vervorming is zeer laag. Bij verdere uitsturing van de versterker kan deze 45 Watt dus overschreden worden, maar dan veroorzaakt dit een veel hogere vervorming van de klankweergave. Het samengevoegde vermogen van beide eindtrappen bij normale uitsturingen bedraagt 90 Watt. Bij een rendement van ca. 70% zou het opgenomen vermogen dan $\frac{90}{0,7}$ = 128 Watt bedragen. Het opgegeven cijfer is 125 Watt, hetgeen aardig klopt.
Bij 45 Watt uitgangsvermogen horen transistoren van minimum $\frac{45}{5}$ = 9 Watt dissipatie. Een kontrole van de typenummers leert ons dat er veel zwaardere typen van 25 Watt gebruikt zijn. Meestal wordt dit gedaan om de opwarming en de bijbehorende ruis zeer laag te houden. Je merkt het. De opgegeven cijfers zijn in dit geval juist.
Als je echter zelf eens het dekseltje oplicht van kleinere toestellen zal je echter veelvuldig andere koek voorgeschoteld zien. Vele versterkers met een zeer hoog opgegeven vermogen kunnen dit enkel waarmaken indien luidsprekers van 4 of zelfs 2 Ω gebruikt worden.
In elk geval ben je nu gewapend om te zien wat er kan en wat er fantasie is.

HB

CIRCUIT DESIGN

Wilt U ook CD-lid worden, vraag de folder aan: Postbus 680, 5600 AR Eindhoven.
De artikelen uit deze advertentie zijn voor iedereen verkrijgbaar. U kunt ze op onderstaand adres bestellen. CD-leden genieten echter een korting van 10% op genoemde prijzen en kunnen hun goederen ontvangen met een bijgesloten acceptgirokaart. De levering van de artikelen kan daardoor uiterst snel geschieden.

CM10 DCM 4,5 DIGIT LCD TELMODULE
Basismodule voor diverse voorzetprinten.

De module is opgebopuwd met het Intersil IC 7224 en een 4½ digit LCD display. De module is voorzien van de standaard funkties zoals count, enable, reset, latch e.d. en universeel toepasbaar als teller. De schakeling werkt op 5 Volt en verbruikt 1 tot 2uA zodat de teller gemakkelijk gevoed kan worden uit een 9 Volt batterij die zeer lang mee gaat (bij gebruik van alleen de tellermodule ongeveer 6 maanden). De module is zeer kompakt (38 x 51mm) en past ruim in het speciale CD-vestzakkastje. In hetzelfde kastje kan naar wens nog een andere schakeling opgenomen worden zoals de capaciteitsmeter of de frekwentieteller-voorzet. Het bouwpakket bevat print, IC, LCD-display en verdere komponenten en kost

129,95

CM10 VHF FREKWENTIETELLER VOORZET VOOR CM10-DCM

Met dit voorzetprintje, dat tesamen met de DCM module in het CD-vestzakkastje past, maakt U een frekwentieteller die naar keuze tot 199,99MHz of 1GHz (Gigahertz!) telt. De gevoeligheid is op het slechtste punt nog beter als 50mV en gemiddeld 20mV. Al met al een zeer nuttig instrument. Het pakket bevat print en alle nodige komponenten en kost voor de 199,99MHz uitvoering **49,00**

Voor de 1 GHz uitvoering betaalt U **69,00**

(prijzen zonder kastje)

CM10 CAP DIGITALE CAPACITEITSMETER VOORZET

Tesamen met de CM10 DCM module maakt U met de CM10 CAP een digitale capaciteitsmeter met een bereik van 10pF tot 200uF. Het pakket kan ook zelfstandig gebruikt worden omdat er een analoge uitgang aanwezig is. Hierop kan een analoge meter aangesloten worden. Veel nauwkeuriger en moderner is natuurlijk het aansluiten van de CM10-DCM. Ook deze print kan met de telmodule ingebouwd worden in het CD vestzakkastje. Het pakket bevat alle elektronische onderdelen en de print alsmede een beschrijving maar niet het kastje. Het pakket kost

69,50

Het vestzakkastje kost **7,95**

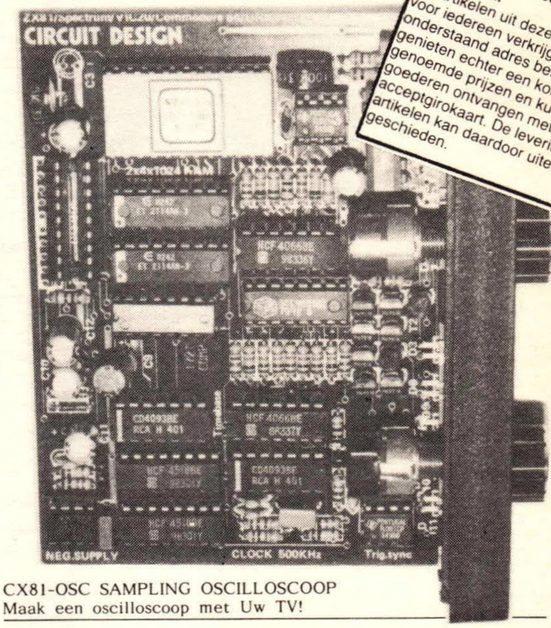


CM50 PSU LABORATORIUM VOEDING

Vooropgesteld dat U een voeding nodig hebt die 2 x 25 Volt of 1 x 50 Volt kan leveren bij een stroom van max. 5 Ampère is de CM50 PSU een voortreffelijke keuze. De CM50 PSU is een supermoderne laboratoriumvoeding die uitstekend geschikt is voor de servicewerkplaats, het elektronika-lab of voor de verwende amateur. Spanning en stroom zijn instelbaar met een enkele voedingsspanning van 0 tot 5 Volt. Deze regelspanning regelt dus zowel de positieve als de negatieve komponent en is te betrekken van bij voorbeeld een potmeter (meest eenvoudige uitvoering) of via een D/A-converter uit een computer (bv. CX81-I/O). Hiermee krijgt U dan een programmeerbare voeding. Bijna alle onderdelen vinden een plaats op de print. Ook de regeltransistoren worden met behulp van een haaks koelprofiel rechtstreeks op de print gemonteerd. Daardoor is bedraden en inbouwen in een kast een zeer eenvoudig karwei geworden. Het haakse koelprofiel dient voor het vereenvoudigen van de eindmontage en is dus niet voldoende om als koelprofiel voor de regeltransistor te dienen. In het pakket wordt echter geen grote koelplaat meegeleverd omdat de maat van het kastje waarin de voeding ingebouwd wordt een belangrijk gegeven daarbij is.

Het bouwpakket bevat print, alle elektronische komponenten, ringkerntrafo, het speciale haakse koelprofiel (dus niet de 'grote' koeling), netsnoer e.d. en kost **189,00**

Ook zonder trafo verkrijgbaar voor **119,00**



CX81-OSC SAMPLING OSCILLOSCOOP
Maak een oscilloscoop met Uw TV!

Een ZX81 of Spectrum, een CX81-I/O poort, een moderne flash-A/D-converter en een goed programma vormen de basis van deze computer oscilloscoop. Dit fantastische apparaat geeft de gebruiker interessante mogelijkheden die alleen op zeer dure oscilloscopen te vinden zijn. Het te meten of te bekijken signaal wordt zichtbaar gemaakt op het TV-scherm en kan opgeslagen worden in het geheugen van de computer. Hierdoor is het mogelijk het signaal steeds opnieuw op het scherm te schrijven zodat bv. eenmalig optredende pulsen bestudeerd kunnen worden. De scoop neemt per sekonde drie nieuwe beeldschermen op. De sampling-rate is 250000x per sekonde. Een gedeelte van het signaal dat zichtbaar is op het scherm kan uitvergroot worden met de ZOOM-optie. Eventueel kan het op het scherm zichtbare beeld ook met een printer worden afgedrukt op papier. Met een beweegbare cursor wijst U aan welk gedeelte van het signaal U wilt bekijken, er berekeningen op los laten of op papier wilt afdrukken. De computer berekent tevens tijd en frekwentie van het signaal of gedeelten daarvan.

Het pakket bevat print en alle elektronische onderdelen. Voeding wordt betrokken uit de computer. De schakeling kan in een kastje ingebouwd worden. CD levert een speciaal kastje hiervoor, voorzien van een frontplaatje. Het pakket zonder kastje en software kost **249,00**

Het speciale kastje met frontplaat kost **24,95**

Software op cassette kost **29,95**

(nb. de scoop kan niet zelfstandig werken, maar gebruikt de CX81-I/O en een ZX81 of Spectrum of afgeleid apparaat)

Bestellen:

Bestellingen kunnen alleen uitgevoerd worden na schriftelijke bestelling bij CD-club, Postbus 680, 5600 AR Eindhoven.

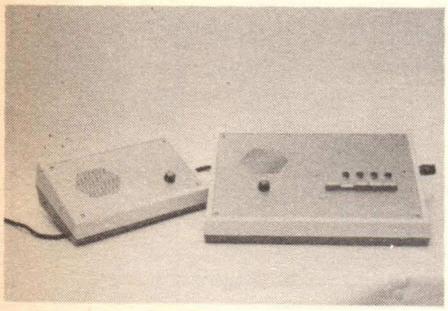
Geen CD-lid? Cheque of betaalkaart bijsluiten of vooruitbetalen op giro 2155669 of op banknr. 15.00.48.394 Rabo Eindhoven. U betaalt f 5,00 kosten.

CD-lid? CD-pasnummer met Uw bestelling meesturen. U ontvangt een acceptgirokaart. Betalen als hierboven vermeld mag natuurlijk ook.

Alle in deze advertentie vermelde prijzen zijn richtprijzen en inclusief BTW. Levering geschied volgens de verkoopvoorwaarden, gedep. bij KvK te Eindhoven onder nr. 33805.

CD circuit design

Interkom met vier bijposten



Als je je verdiept in interkoms die door diverse fabrikanten geleverd worden vallen enkele dingen op. Er zijn heel eenvoudige interkoms, eigenlijk meer babyfoons, die uit twee posten bestaan en gevoed worden met een batterijtje. Een systeem voor meerdere posten is wel te vinden, maar ook die worden vaak nog door batterijen gevoed. En heb je dan eindelijk een interkom gevonden die op het lichtnet werkt, dan blijkt dat de verbindingskabel tussen de diverse posten weer meeraderig moet zijn. Al met al dikwijls een hele toestand om zo'n interkominstallatie vast in huis, magazijn, werkplaats of kantoor te installeren. Wij denken dat het volgende ontwerpje daar uitkomst in brengt. Het is eenvoudig te bouwen en te installeren en daarom zeer geschikt voor allerlei toepassingen. Van babyfoon tot uitgebreid interkomsysteem. Het standaard apparaat werkt met maximaal 4 bijposten, maar is eenvoudig uit te breiden tot zo veel bijposten als je maar wilt. We maken gebruik van netvoeding zodat niet de batterij op een belangrijk moment juist op is, én, eigenlijk wel het grootste voordeel, naar elke post hoeft slechts een tweedaderig kabeltje te lopen, gewoon onafgeschermd, goedkoop snoer is prima!

We bekijken het schema

De interkom is opgebouwd rond een eindversterker IC, waarin het grootste deel van de onderdelen schuilt, reeds door de fabrikant op de juiste manier aan elkaar gemaakt en ingesteld. Enkele kondensatoren en weerstanden zijn maar nodig om een goed werkende versterker met grote gevoeligheid te bouwen. Transistor T1 is nodig om de luidsprekers met hun zeer lage impendantie geschikt te maken voor gebruik met het eindversterker IC. Het relaiskontakt aan de ingang en aan de uitgang van de versterker valt op. Om een ingewikkelde bedrading te voorkomen, met alle bijomende problemen van dien, kozen we voor een relais als omschakelaar. Op het bedieningspaneel is dan alleen maar een drukknopschakelaar met maakkontakt nodig die gelijkspanning voert. Dan volgen een aantal enkelvoudige omschakelaars, die elk bij één bijpost horen. Een transistor met wat rondom elektronika stuurt een LED zodat de hoofdpost kan zien welke bijpost iets te zeggen heeft. Dit is tevens het gedeelte dat uitgebreid moet worden als meer dan 4 bijposten worden toegepast. Transistor T6 heeft tot funktie het al dan niet laten oscilleren van IC2 en is daarom in de resetleiding van dit IC opgenomen. S2 is de schakelaar die op de met S3,4,5 of 6 gekozen bijpost de speaker laat toeteren ten teken dat iemand aan het apparaat gewenst wordt. In het kastje van de bijpost zit alleen maar een speakertje, een elko en een schakelaar. Eventueel kan nog een verbreekschakelaar in serie met de elko worden opgenomen als afluisterbeveiliging. De voeding, behalve de trafo, bevindt zich ook op de print zodat een kompakt printje wordt verkregen. Er kunnen overigens gewone laagohmige 8Ω luidsprekertjes worden toegepast.

De print wordt volgebouwd

Op de print krijgen bijna alle onderdelen een plaats. Alleen de schakelaars, een potmeter, de voedingstrafo, het luidsprekertje en de indikatie-LED's komen niet op de print. Bij het ontwerpen van de print zijn we uitgegaan van een goed verkrijgbaar relais, een 6 Volt dubbelpolig-om relais van ITT (MAT) of een identiek relais van een ander merk (b.v. Matsushita, Siemens e.d.). Dit relais komt bij voorkeur met een printvoet op de print. Is het relais niet verkrijgbaar dan kan het vervangen worden door twee staande printrelais van Siemens type V23027 in 6 Volt uitvoering (of hieraan identieke Rele-Finder relais). U bent dan natuurlijk wel iets duurder uit. Een aantal onderdelen wordt staand gemonteerd in verband met de ruimte op de print. Niet vergeten IC1 en IC3 te voorzien van een klein koelplaatje.
Kontroleer voor U gaat bouwen de print op onderbrekingen en of kortsluitingen en repareer die zonodig. Bestudeer de tekening van de komponentenopstelling nauwgezet en begin dan met het monteren van de weerstanden R1 tot en met R26. R10 tot en met R21 worden staand gemonteerd. Er komt ook een doorverbinding op de print tussen de transistoren T2 en T3. Nu komen de kondensatoren op hun plaats. Let bij C2,4,5,7,10,17 en 18 op de plus en minzijde. Foutief aansluiten heeft een defekte kondensator tot gevolg. C11,12,13 en 14 zitten niet op de print maar komen straks in serie met het luidsprekertje in de kastjes van de bijposten. Dan volgen de halfgeleiders. Let bij B1 op de plus en minpennen. Het staat er meestal duidelijk op. Bij de dioden moet U letten op de kathode en anodekant. De kathodekant is aangeduid met een streepje in het schemasymbool en ook met een streepje op het huisje van de diode. Bij LED's zijn een aantal mogelijkheden. Veel voorkomend is dat één poot wat langer is dan de andere. De lange poot is de anode. Bij twee gelijke poten is vaak een plat kantje aangebracht op de behuizing of een nokje op een van de beide poten. In die gevallen is dat de kathode-aansluiting. D1,4,6 en 8 worden staand gemonteerd, de LED's komen niet op de print maar boven de schakelaar van de betreffende bijpost. Let goed op de richting. De transistoren kunnen op de print gesoldeerd worden. Laat tussen de onderzijde van de transistor en de print ongeveer 5 mm vrij in verband met de warmteafvoer. De IC's kunnen geplaats worden. IC2 monteert

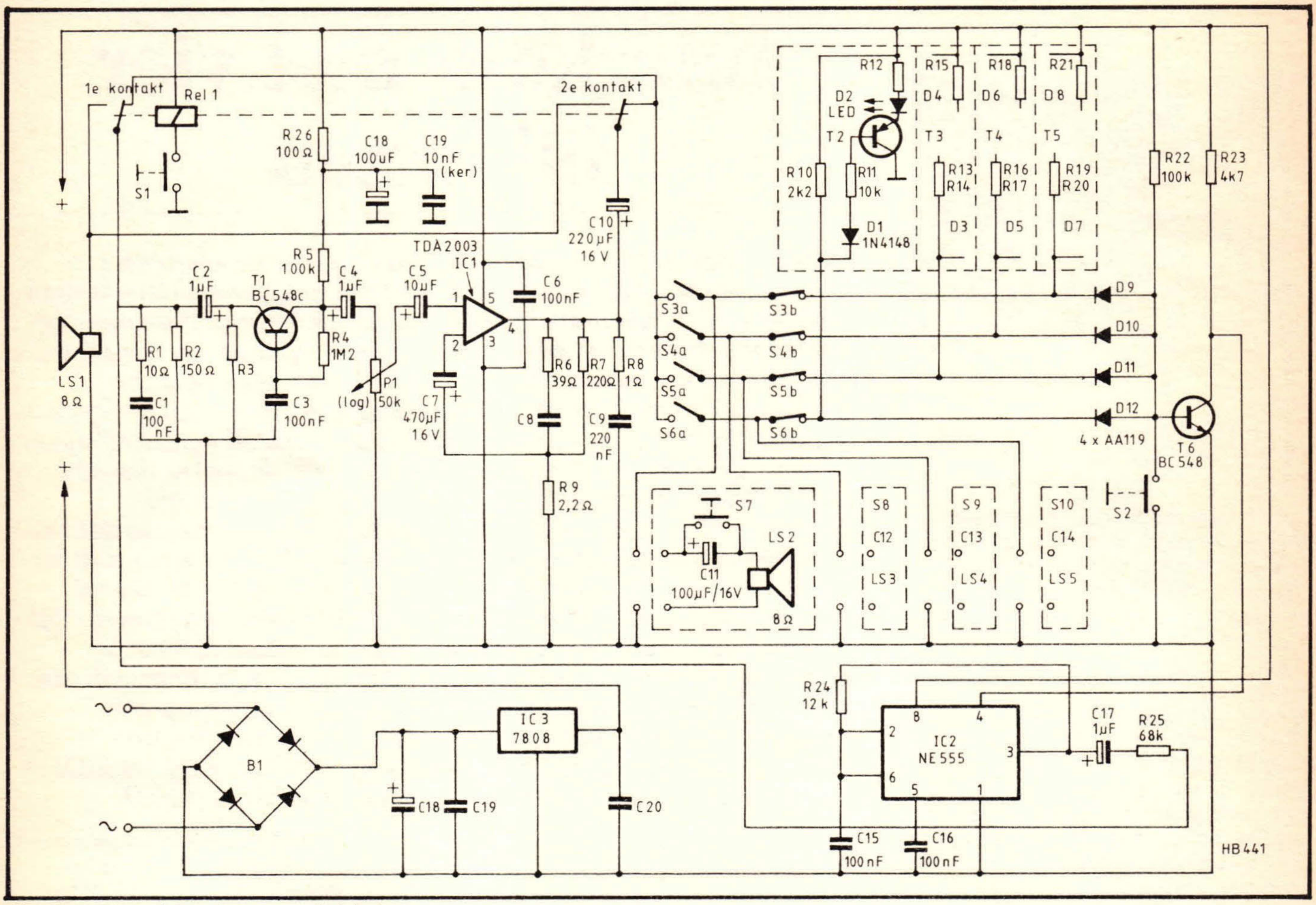
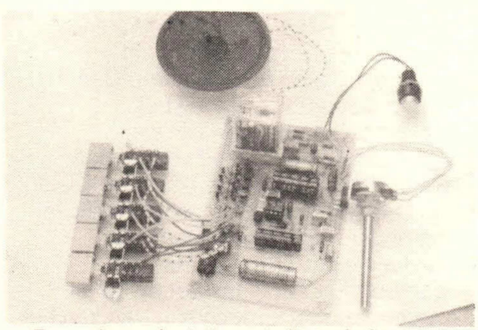


Fig. 1: Het komplete schema van de interkom.

U bij voorkeur op een IC-voet. Let ook bij de IC's goed op de richting. Er volgen nu nog een aantal printpennen om de diverse schakelaars e.d. aan te sluiten. Plaats ook het relais op de print al dan niet op een voetje. Kontroleer nogmaals de gehele print en als alles er goed uitziet kunt U beginnen met het aansluiten van de schakelaars en alle verdere onderdelen. Het makkelijkst gaat dat natuurlijk als U meteen de gehele schakeling in een geschikt kastje bouwt. Voor dit bedraden bestudeert U het beste even de tekening van figuur 4. Let er bij het bedraden op dat de aansluitingen naar de LED's D3 en D2 elkaar kruisen.



Een gebouwd printje met alle toebehoren.

Kontrole en bediening

Steek de steker in het stopkontakt. Schakelaar S3,4,5 en 6 moeten uit staan (= S3a open en S3b gesloten etc.). We gaan eerst proberen een gesprek te voeren van hoofdpost naar bijpost. Druk de schakelaar van de gewenste bijpost in. Het bijbehorende LEDje gaat branden. Druk dan op schakelaar S2. Bij de bijpost geeft de luidspreker een pieptoon ten teken dat iemand met de post wil praten. Een bij de bijpost aanwezig persoon kan antwoorden: hij hoeft verder geen handelingen te verrichten en kan dus gewoon terugpraten. De bijpostspeaker staat steeds als microfoon geschakeld. Wil de aanwezige op de hoofdpost iets zeggen, dan drukt hij schakelaar S1 in. Het relais schakelt om en nu is de bijpostluidspreker als weergever geschakeld. De hoofdpost kan praten tegen de bijpost. Loslaten van S1 schakelt de zaak weer om. De hoofdpost bepaalt dus wie er praat en wie er luistert. Wil iemand op een bijpost iets weten van de hoofdpost, dan drukt hij het schakelaartje in dat zich op het kastje van de bijpost bevindt. Op de hoofdpost wordt een pieptoon hoorbaar

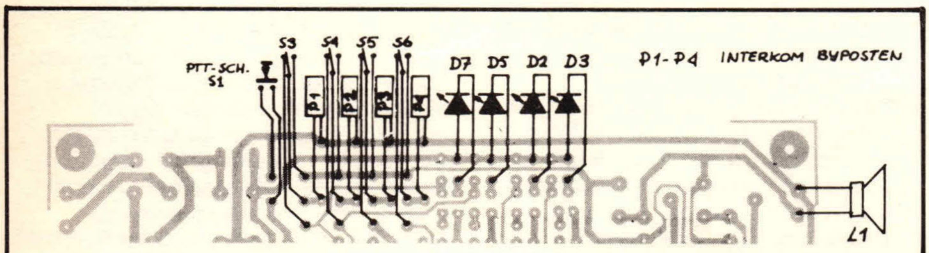


Fig. 4: Het bedradingsschema van de print.

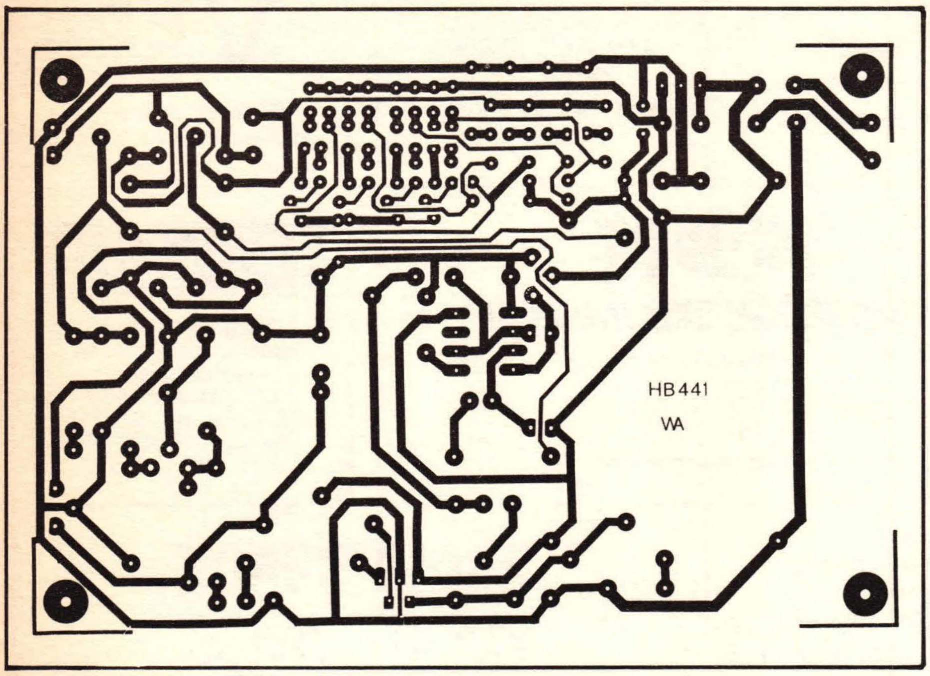


Fig. 2: De printlayout. Niet te groot en toch alle funkties aanwezig.

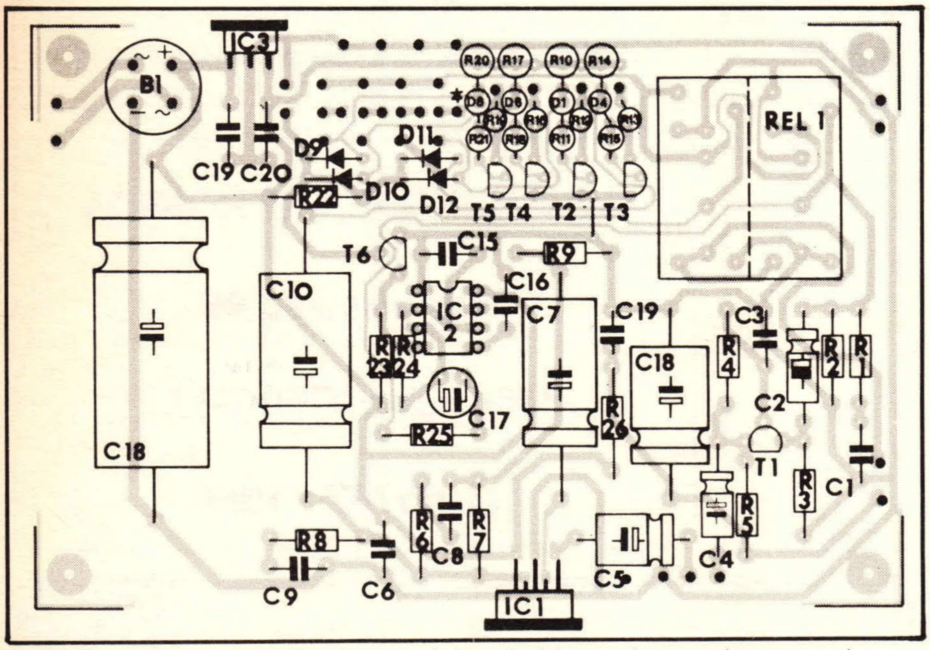


Fig. 3: De komponentenopstelling. Let op enkele onderdelen worden staand gemonteerd.

en licht het LEDje van de oproepende bijpost op. De bediener van de hoofdpost drukt de bij het LEDje behorende knop in en kan met zijn spreken/luisteren schakelaar (S1) nu het systeem weer beheren. Een bijpost kan dus niet zelf naar spreken of luisteren omschakelen. Rest ons nog te vermelden dat leidingen tot 100 meter tussen hoofd- en bijpost geen enkel probleem vormen. Neem ze bij zo'n afstand echter niet te dun (min. 2 x 0,4 mm).

De Komponentenlijst

Weerstanden:
(Allen 1/4 Watt tenzij anders vermeld)
R1 = 10Ω
R2 = 150Ω
R3,11,15,18,21 = 10k
R4 = 1M2
R5,22 = 100k
R6 = 39Ω
R7 = 220Ω
R8 = 1Ω
R9 = 2,2Ω
R10,14,17,20 = 2k2
R12,13,16,19 = 560Ω
R23 = 4k7
R24 = 12k
R25 = 68k
R26 = 100Ω
P1 = 50k potmeter log. mono

Kondensatoren:
C1,3,15,16,20 = 100nF MKH steek 7,5 mm
C2,4,17 = 1μF/25 Volt elko axiaal
C5 = 10μF/25 Volt elko axiaal
C7 = 470μF/16 Volt elko axiaal
C8 = 39nF MKH steek 7,5 mm
C9 = 220nF MKH steek 7,5 mm
C10 = 220μF/16 Volt axiaal
C11*,12*,13*,14*,21 = 100μF/16 Volt elko axiaal
C18 = 1000μF/25 Volt elko axiaal
C19 = 330nF MKH steek 7,5 mm
C22 = 10nF keramische kondensator

Halfgeleiders:
B1 = brugcel B40C800 rond
D1,4,6,8 = 1N4148
D2,3,5,7 = LED rood rond 5 mm
D9,10,11,12 = AA119
T1 = BC548c
T2,3,5,6 = BC 558
IC1 = TDA 2003
IC2 = NE555
IC3 = μA7808 TO220 behuizing

Diversen:
Print HB 441
IC-voeten: 1 x 8 polig
37 printpennen en kontrabussen
Rel 1 = relais 6 Volt 2 x om b.v. ITT MAT of 2 x Siemens relais V23027 (6 Volt staande uitvoering)
Evt. voet voor relais
S1,2,7*,8*,9*,10* = drukknopschakelaar met maakkontakt
S3,4,5,6, = Drukknop of tuimelschakelaar met enkelpolig-omkontakt
L1,2*,3*,4*,5* = luidspreker 2 watt 8Ω

Eventueel:
Trafo 12 Volt 1 Ampère
Netsnoer
Kastje voor hoofdpost
4 x kastje voor bijpost

* = deze onderdelen bevinden zich in de bijposten

BITS VRAAG AANBOD



Gevraagd:
- Te koop gevraagd: 2 eindversterkers van het Italiaanse merk "Geloso", type 807. Eventueel ook te ruilen tegen ± 50 radio/TV-buizen
Ton Richters, Witte de Withstraat 14, 5463 ET Veghel, tel. 04130-50569.
- Gevraagd een schema van de Casio FA-3 cassette-interface tegen vergoeding
Z.W. v. Halteren, A'foortseweg 19, 3751 LJ Bunschoten.
- Wie stuurt mij een schema van de cassette-interface voor de Tandy PC-4?
H.F. v. Halteren, Binnenhaven 65, 1781 BL Den Helder.
- Wie kan mij helpen aan een schema van een Blaupunkt KTV "electronic"
A. Brugman, Middenhofsingel 36, Oost-Souburg, tel. 01184-66047.
- Gevraagd: Nummer 1, 2 en 3 van ELO 1979. Prijs ± f 10,00 zonder porto
I. Huizinga, Plantsoenstraat 2, 9501 NB Stadskanaal.

Aangeboden:
- Bescherm Uw Commodore computer met een kunstlederen stofhoes. Voor CBM-64 en VIC-20, f 16,00, tel. 020-834645, B. van IJken, 1e van Swindenstraat 99^3, 1093 EZ Amsterdam.
- Te koop/te ruil programma's voor Commodore 64, 150 titels in voorraad
P. Discart, Bergebeekstraat 22, 3100 Heist op den Berg (België).

f 249,–

De Acorn Atom

Jawel, u leest het goed. 249 gulden. Daarvoor hebt u nu een echte Acorn in huis. De Atom. Een prima microcomputer voor een ongelooflijk lage prijs. Want waar vind je voor dat geld een micro met zo'n snelle 6502 processor? Zo'n voortreffelijk toetsenbord? Zo'n uitgebreide BASIC? Nergens toch?

Basisconfiguratie

Kijk en vergelijk. Deze Acorn Atom biedt mogelijkheden die bij andere machines een veelvoud kosten. De basisconfiguratie beschikt al over 8K ROM en 2 K RAM. Zonder veel moeite uitbreidbaar tot 12K + 12K. En met een instructieset waar je als programmeur je vingers bij aflikt. Dat geldt ook voor het begeleidende handboek. Een duidelijk en overzichtelijk verhaal dat u stap voor stap inwijdt in de geheimen van het BASIC, maar dat ook voor de gevorderde programmeur het een en ander te bieden heeft.

Aansluitingen

De Acorn Atom sluit u aan op uw eigen t.v. Een speciale kabel wordt bijgeleverd. De dataopslag gaat simpelweg op een gewone cassetterecorder.

Wilt u uitbreiden? Geen nood. Printers, diskdrives, geheugenuitbreidingskaarten, alles is naar wens leverbaar en zonder moeite aan de Atom te koppelen.

Software is in overvloed op cassette beschikbaar en goedkoop. U kunt op de Atom in BASIC of in Assembler aan de slag. Voor f 79,– breidt u uw Atom uit met de wereldberoemde BBC BASIC.

Prijs

Kortom: de Acorn Atom is een volwassen machine voor een prijs die voor letterlijk niemand een probleem hoeft te zijn. Beginnende hobbyisten en professionals kunnen voor die 249 guldentjes prima uit de voeten. Stap snel naar de dealer. Schuif zelf achter de computer en laat uw vingers glijden over dat 60 toetsen tellende QWERTY-keyboard.

En vraag u dan af: waar vind ik elders zo'n komplete micro voor nog geen f 4,15 per toets?

ACORN COMPUTER

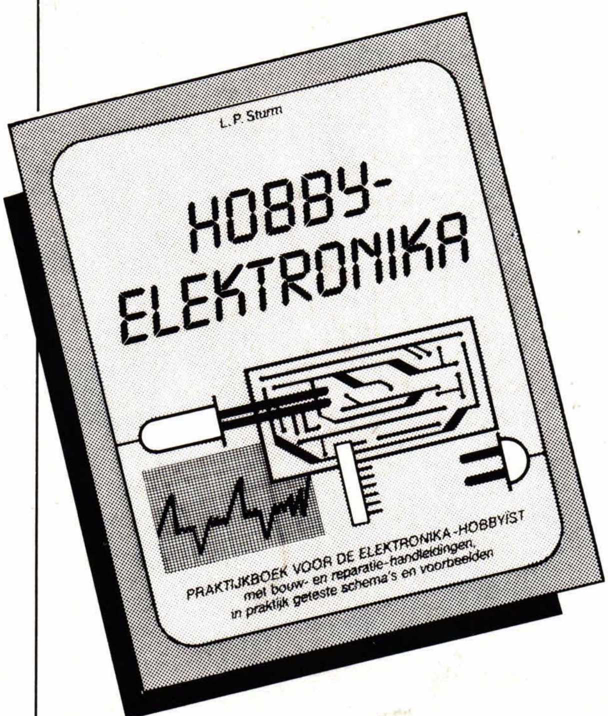


Een verrassend grote computer voor een verrassend kleine prijs.

MO.MO.EA.00

Héél uw hobby in de hand!

Zoeken in jaargangen tijdschriften naar een bouwvoorbeeld, een reparatie-handleiding is nu verleden tijd.
Het splinternieuwe losbladige boek "HOBBY ELEKTRONIKA" maakt, dat u via goede trefwoordenregisters en een overzichtelijke indeling het door u gewenste onderwerp razendsnel vindt.
Of het nu gaat om meetapparatuur, lichtorgels, elektronische orgels, radio-apparatuur, synthesizers, micro-computers, luidsprekerboxen, tabellen of versterkers voor radio/TV/hifi/video.



BLIJF UP-TO-DATE MET WAT U VAN UW HOBBY WEET!

U weet ongetwijfeld uit eigen ervaring met welke reuzestappen de ontwikkeling in de elektronika voortschrijdt. Regelmatig komen er nieuwe schakelingen voor algemeen en privé-gebruik op de markt. Nieuwe apparaten vereisen nieuwe reparatie-aanwijzingen.
Regelmatig worden er nieuwe bouwelementen ontwikkeld en op de markt gebracht. Uw tabellen moeten ook steeds aan de nieuwste ontwikkelingen aangepast worden.
Dit zijn redenen genoeg voor ons om voor dit naslagwerk een aktualiserings-service te verschaffen.

Deze service voorziet u regelmatig van de nieuwste informatie. Zet dit boek op uw werktafel en ontdek een extra dimensie.
Een service die uw hobby verrijkt zonder veel te kosten.

Prijs: f 94,- (exkl. verzendkosten).
Formaat: 21 x 30 cm. Omvang: 400 pag., met illustraties. Aktualisering: 3-4 per jaar, prijs ca. f 40,-.

Bestelbon

JA, zend mij het naslagwerk HOBBY ELEKTRONIKA, waarbij ik tevens tot wederopzegging op de hoogte word gehouden van de laatste ontwikkelingen d.m.v. uw aktualiserings-service.

NAAM: ______

ADRES: ______

POSTCODE/PLAATS: ______

DATUM: ______

HANDTEKENING: ______

In ongefrankeerde envelop zenden aan
WEKA UITGEVERIJ, Antwoordnummer 15412,
1000 PZ AMSTERDAM
Tel: 020-86 71 31

"HOB 969"